image
not
available

Die
Verdauung
nach Versuchen

Von

Friedrich Tiedemann und *Leopold Gmelin*,
Professoren an der Universität zu Heidelberg.

Erster Band.

Zweite wohlfeilere Ausgabe.

Heidelberg und Leipzig.
Im Verlage der neuen akademischen Buchhandlung von Karl Groos.

1831.



VORWORT.

Fünf Jahre sind bereits verflossen, seitdem wir am Schlusse einer von uns herausgegebenen Schrift (Versuche über die Wege auf welchen Substanzen aus dem Magen und Darmkanal ins Blut gelangen. Heidelberg 1820) die Aeusserung thaten, wir seyen mit Versuchen über die Verdauung beschäftigt. Seit jener Zeit haben wir alle Muſse, die uns Berufsgeschäfte übrig liessen, auf die Erforschung dieser wichtigen Verrichtung verwendet. Anfänglich jedoch betrafen unsere Versuche nur die Verdauung der Säugethiere.

Im Jahr 1823 stellte die französische Akademie folgende Preisfrage auf:

»L'imperfection des procédés d'analyse chimique n'a pas permis jusqu'à »présent d'acquérir des notions exactes sur lès phénomènes qui se passent dans »l'estomac et les intestins durant le travail de la digestion. Les observations et lès »expériences, même celles qui ont été faites avec le plus de soin, n'ont pu con»duire qu'à des connaissances superficielles sur un sujet, qui nous intéresse d'une »manière si directe.

»Aujourd'hui que les procédés d'analyse de substances animales ou végé»tales ont acquis plus de précision, on peut espérer qu'avec des soins con»venables on arrivera à des notions importantes sur la digestion.

»En consequence l'Academie propose, pour sujet du prix de physique de »l'année 1825, de determiner par une série d'expériences chimiques et physio»logiques, quels sont les phénomènes qui se succèdent dans les organes digestifs »durant l'acte de la digestion.

»Les concurans rechercheront d'abord les modifications chimiques ou autres »que les principes immédiats organiques éprouvent dans les organes digestifs, »en s'attachant de préférence à ceux de ces principes qui entrent dans la com-»position des alimens, tels que la gélatine, l'albumine, le sucre etc.

»Les recherches seront ensuite dirigées vers les substances alimentaires elles-»memes, où se trouvent réunis plusieurs principes immédiats, en ayant soin de »distinguer ce qui a rapport aux boissons d'avec ce qui regarde les alimens »solides.

»Les experiences devront être suivies dans les quatre classes d'animaux »vertébrés.«

Wir wünschten zur Lösung dieser Aufgabe, deren Wichtigkeit also auch von der französischen Akademie anerkannt war, das unsrige beizutragen, und dieser Wunsch bestimmte uns, die Versuche über die Vögel, Amphibien und Fische auszudehnen. Am Schlusse des vorigen Jahrs, als dem von der Akademie festgesetzten Einsendungs-Termin, überschickten wir unsere Arbeit, welche das Motto führte:

»Le Livre du Physicien, du Physiologiste, du Médecin, c'est la Nature; »les qualités nécessaires pour le lire utilement, c'est la méthode, l'attention, la »patience, la pénétration, l'exactitude, la modestie, et sur-tout l'amour sincère »de la vérité.«

In der Einleitung unterliefsen wir nicht, auf die Schwierigkeiten aufmerksam zu machen, die bei der vollständigen Lösung der von der Akademie aufgestellten Frage zu überwinden waren, und die wir hier anführen wollen; damit nicht jemand in den Wahn kommen möge, wir hätten leichtsinnig eine Arbeit unternommen, ohne die zu übersteigenden Hindernisse zu kennen. Bei der Erwägung dieser Schwierigkeiten scheint es fast, dass die Akademie selbst solche

nicht sattsam beachtet hat, weil sie sonst gewiſs ihrer Aufgabe eine geringere Ausdehnung gegeben haben würde.

Die erste zu beseitigende Schwierigkeit betraf die Erforschung der Mischung und der Eigenschaften der verschiedenen zur Verdauung beitragenden Säfte, welche den in den Darmkanal aufgenommenen Nahrungsmitteln beigemischt werden. Ohne genaue Kenntuiss dieser Flüssigkeiten lieſs sich nichts gewisses über die Wirkung derselben auf die Nahrungsmittel, so wie über die Veränderungen ausmitteln, welche diese durch die Beimischung jener Säfte erfahren. Die Eigenschaften einiger Verdauungssäfte, des Darmsaftes und der pankreatischen Flüssigkeit konnten als noch nicht erforscht, und die anderer, wie des Magensaftes, des reinen aus den Ausführungsgängen fliessenden Speichels und der Galle, als noch nicht sattsam bekannt angesehen werden. Es bedurfte also vor Allem einer genauen Untersuchung der zum Verdauungsgeschäfte beitragenden Säfte. Die Analyse derselben bei einer Thierart war nicht hinreichend, weil diese Säfte vielleicht Verschiedenheiten, nicht nur bei den Thieren der verschiedenen Classen, sondern selbst bei den Fleisch - und Pflanzen-fressenden Thieren einer Classe darbieten konnten, und wir also bei einseitiger Kenntniss derselben falsche Folgerungen gezogen haben würden. Einige dieser Säfte, der Speichel und die Galle, lieſsen sich zwar leicht rein und unvermischt erhalten. Mit dem Magen - und Darm-Safte dagegen, so wie mit der im Pankreas abgesonderten Flüssigkeit, hatte dies gröſsere Schwierigkeiten, und es mussten zum Theil neue Verfahrungs-Weisen ersonnen und ausgeführt werden, um uns diese Flüssigkeiten in reinem Zustande zu verschaffen. Mit dem Magensafte und der Flüssigkeit des Pankreas ist uns dies gelungen. Das Auffangen von reinem Darmsafte aber war uns unmöglich. Wir haben zwar bei Hunden den Erguss der Galle und des pankreatischen Safts in den Darmkanal, durch Unterbindung des gemeinschaftlichen Gallengangs und des pan-

kreatischen Gangs zu verhindern gesucht, um den Darmsaft unvermischt zu erhalten. Dennoch erreichten wir dadurch unsere Absicht nicht, weil nun der Darmkanal, in Folge der vorgenommenen Operation, in Entzündung versetzt wurde, der Darmsaft sehr geröthet erschien und folglich in seiner Mischung verändert war. Wir mufsten uns deshalb blofs auf die Untersuchung des Darmsaftes beschränken, wie er im nüchternen Zustande im Darmkanale vorkommt.

Was die Erforschung der Veränderungen der Nahrungsmittel im Magen und Darmkanal anlangt, so war auch diese mit grofsen Schwierigkeiten verbunden. Die einfachen Nahrungsstoffe, über deren Verdauung wir zuerst Versuche anstellten, sind gröfstentheils, wie bekannt, durch keine so hervorstechende Eigenschaften ausgezeichnet, dafs sie in den verschiedenen Abtheilungen des Nahrungskanals, in Vermischung mit den Verdauungssäften, leicht mittelst des Zusatzes chemischer Reagentien zu erkennen wären. Beim Zucker diente uns allerdings zur Ausmittelung seines Vorkommens die Fähigkeit mit Hefe in Gährung zu gerathen; beim Stärkemehl sein Verhalten gegen Iod; und beim Eiweifsstoff seine Gerinnbarkeit durch Erhitzung. Auch die Fette waren leicht erkennbar; nur liefs sich nicht immer ausmitteln, ob sie von aufsen eingebracht waren, oder von der beigemischten Galle oder andern Secreten herrührten. Durch welche Kennzeichen und durch welche chemische Reagentien konnten wir aber das Gummi in den verschiedenen Abtheilungen des Darmkanals mit Bestimmtheit erkennen? Noch gröfsere Schwierigkeiten boten die meisten Stickstoff-haltigen organischen Verbindungen dar. Den Leim erkennt man zwar an seiner Eigenschaft zu gelatinisiren, an seiner Unauflöslichkeit im Weingeist, seiner Lösbarkeit im Wasser und seiner Fällbarkeit durch Chlor und Galläpfel-Tinctur. Wenn wir aber in dem Darmkanal eines mit Leim gefütterten Thieres keine Materie fanden, welche gelatinisirte, rührte dies von einer Zersetzung des Leims her, oder von der blofsen Beimischung der Ver-

dauungssäfte? Die durch die genannten Reagentien hervorgebrachten Niederschläge konnten hier nicht mit Gewißheit auf das Vorkommen des Leims schließen lassen, weil die abgesonderten Flüssigkeiten des Nahrungskanals, vermöge ihres Gehaltes an Eiweißstoff, Speichelstoff, und einer dem Käsestoffe verwandten Materie, ähnliche Fällungen geben. Kleber, Faserstoff, Käse und geronnener Eiweißstoff endlich haben schon in ihrem gewöhnlichen Zustande eine so große chemische Aehnlichkeit, daß sie sich nur schwer unterscheiden lassen. Sind sie aber in den Säuren des Magensafts gelöst, und sind sie mit thierischen Flüssigkeiten verschiedener Art gemischt, so scheint es bei dem jetzigen Zustande der Analyse organischer Körper unmöglich, mit Bestimmtheit angeben zu können, ob sie im unveränderten oder veränderten Zustande gelöst sind, und in letzterem Falle, welche Veränderungen sie hierbei etwa mögen erfahren haben. Alle diese Schwierigkeiten vermehrten sich noch bei der Erforschung der Verdauung der zusammengesetzten Nahrungsmittel, des Brods, der Kartoffeln, des Reises, des Hafers, der Gerste, des Fleisches, der Knochen u. s. w., und zwar um so mehr, je zusammengesetzter dieselben in ihrer Mischung waren, und je mehr folglich ein mannigfaltiges Zusammenwirken von allen Bestandtheilen der Nahrungsmittel und der Verdauungssäfte möglich war.

Diese Bemerkungen werden uns bei den billig denkenden Lesern zur Entschuldigung dienen, wenn wir bei mehreren Versuchen, statt bestimmter Schlüsse, nur Vermuthungen aufgestellt, und uns in manchen Fällen selbst dieser enthalten haben. Die Unbestimmtheit der Schlüsse haben wir möglichst zu heben gesucht, durch öftere Wiederholung ähnlicher Versuche, durch genaue Aufzählung aller, auch selbst geringfügig scheinender Umstände, und durch mannigfaltige Analysen des in den verschiedenen Abtheilungen des Nahrungskanals gefundenen Inhalts.

Was die Untersuchung der Verdauungsäfte im nüchternen Zustande und des Inhalts des Nahrungskanals nach Fütterung der Thiere mit verschiedenen Nahrungsmitteln betrifft, so haben wir, wo es uns nothwendig schien, genaue Analysen veranstaltet. In den meisten Fällen jedoch, wenn die Contenta der Abtheilungen des Darmkanals, nach der Fütterung mit zusammengesetzten Nahrungsmitteln, eine zu große Zusammensetzung darboten, oder in zu geringer Menge vorhanden waren, und von den sorgfältigsten Analysen wenig Gewinn zu hoffen war, haben wir uns bloſs an die Destillation, die Einäscherung, die Untersuchung der nicht im Wasser löslichen Theile mit Weingeist und Säuren, und an die Prüfung der im Wasser löslichen Theile durch sehr viele Reagentien gehalten, in der Hoffnung, daſs sich schon hieraus die Gegenwart oder Abwesenheit der wichtigeren Principe werde ableiten lassen. Dabei haben wir im Allgemeinen folgenden Gang beobachtet. Wir bezeichneten den Inhalt des Magens mit A., den des Zwölffingerdarms mit B. u. s. w. Waren in einem dieser Theile zwei verschiedene Materien zu unterscheiden, so geschah dieses durch die Bezeichnung mit a und b. Die aus dem Darmkanal erhaltenen Substanzen wurden filtrirt, und zwar, wenn sie zu consistent waren, nach dem Vertheilen in destillirtem Wasser, welcher Umstand jedesmal ausdrücklich bemerkt ist. Der Rückstand auf dem Filtrum wurde meistens einer weiteren Untersuchung durch Behandlung mit Weingeist und anderen Reagentien unterworfen. Das Filtrat wurde theils mit Reagentien geprüft, theils für sich oder unter Zusatz einer Säure destillirt, um flüchtige Säuren und Ammoniak aufzufinden, theils abgedampft und auf nassem Wege, besonders mittelst Weingeist, analysirt, theils endlich eingeäschert.

Beim Chylus suchten wir vorzüglich das Verhältniſs der Placenta zum Serum, sowohl im feuchten als im trockenen Zustande, auszumitteln. Wir brachten deshalb den geronnenen Chylus auf einen Trichter, dessen Schna-

bel durch einen Glasstab lose verschlossen war, und beförderten das Abfliefsen des Serums durch öfteres Bewegen der Placenta mit dem Glasstabe. Nach einigen Stunden bestimmten wir das Gewicht der Placenta und des Serums. Beide Gewichte betrugen zusammen oft etwas weniger, als das Gewicht des ganzen Chylus, weil ein Theil des Wassers während der Versuche verdunstet war. Darauf wurden beide Theile im Wasserbade zur Trockne gebracht und abermals gewogen. Auch wurden sie häufig einer weiteren Analyse auf nassem und trocknem Wege unterworfen.

Wir haben die bei dem Zusatze von Reagentien erfolgten Veränderungen in Tabellen zusammengestellt, die eine leichte Uebersicht gewähren, und haben uns dabei folgender Zeichen bedient, zu denen wir den Schlüssel geben wollen.

Tr. 1 = sehr schwache Trübung.

Tr. 2 = schwache Trübung.

Tr. 3 = mäfsige Trübung.

Tr. 4 = starke Trübuug.

Tr. 5 = sehr starke Trübung.

P. = pulverförmiger Niederschlag, dessen Grade wieder durch die Zahlen 1 bis 5 angedeutet sind.

Fl. = Flocken. Die Zahlen I bis V bezeichnen ihre verschiedene Menge, sehr wenig, wenig, mäfsig viel, viel, sehr viel; und die Zahlen 1 bis 5 ihre verschiedene Gröfse, sehr klein, klein, mäfsig grofs, grofs, sehr grofs.

Co. = zusammenhängender käsiger Niederschlag, neben dem noch ziemlich viel Flüssigkeit blieb.

M 1. = dünnes Magma, d. h.: so starker käsiger oder flockiger Niederschlag, dafs das Gemisch nur noch sehr wenig Flüssiges zeigte.

M 2. = dickes Magma, wenn der Niederschlag nebst der Flüssigkeit die Consistenz eines Breies annahm.

Passender hätten wir vielleicht M. 1 mit Co. 2 und M. 2 mit Co. 3 bezeichnet.

L. bedeutet die beim Niederschlag befindliche Flüssigkeit.

R. = Röthung 1 — 5, nach den verschiedenen Graden, und zwar in der Lackmustinctur durch Säuren, in den Eisensalzen durch Schwefelblausäure hervorgebracht.

Bl. = Bläuung der durch Säuren gerötheten Lackmustinctur, nach den 5 Graden.

Neutral bedeutet, dafs eine Flüssigkeit weder die blaue noch die rothe Lackmustinctur veränderte.

Amm. bezeichnet die beim Zusatz von Kali oder Kalk entstandene, und theils durch den Geruch, theils durch einen mit Salzsäure befeuchteten Stöpsel erkannte Ammoniak-Entwickelung, nach 5 Graden.

Eff. = Aufbrausen (Effervescenz) nach 5 Graden.

o bedeutet, dafs man keine Veränderung wahrnahm.

? zeigt an, dafs die Bestimmung der Reaction wegen dunkler Färbung der Flüssigkeit, oder einer andern Ursache zweideutig war.

Wenn auf den Reactions-Tabellen in den einzelnen Columnen ein A, B, C, u. s. w. vorkommt, so bedeutet dieses, dafs sich die Flüssigkeit einer solchen Columne gegen das Reagens eben so verhielt, wie die Flüssigkeit A, B oder C. Durch das Wort desgleichen wird dagegen in diesen Tafeln angezeigt, dafs die Reaction mit derjenigen, welche sich in derselben Columne gleich darüber befindet, übereinkommt.

Ein leerer Raum auf einer solchen Tafel zeigt an, dafs der Versuch, welcher an diese Stelle gehört hätte, nicht angestellt worden ist.

Die bei den Analysen angewendeten Reagentien hatten folgende Beschaffenheit: Iod, Chlor, Baryt, Eisen- und Kupfer-Vitriol, Sublimat und salz-

saures Quecksilber-Oxydul wurden in einer fast gesättigten Auflösung angewendet; Salzsäure, Salpetersäure, salzsaures Zinn, Bleizucker und Bleiessig in einem mäfsig verdünnten, und salzsaures Eisenoxyd in einem sehr verdünnten Zustande. Das salzsaure Zinn und der Eisenvitriol waren, wegen öfteren Zutritts der Luft, als Gemische von Oxyd- und Oxydul-Salzen zu betrachten.

Die Reactionen mufsten verschieden stark ausfallen, je nachdem die Flüssigkeiten des Darmkanals vor dem Filtriren mit einer verschiedenen Menge Wasser verdünnt worden waren oder nicht, je nach dem Verhältnisse, in welchem sie mit dem Reagens vermischt wurden, da oft ein Ueberschufs des einen oder anderen die Reaction aufhebt u. s. w. Doch hofften wir, dafs sich bei einer hinlänglichen Zahl von Versuchen das aus Zufälligkeiten entspringende von dem unterscheiden lassen würde, was aus der Natur einer Flüssigkeit wesentlich hervorgeht. Auch hegen wir die Hoffnung, dafs aufser denjenigen Schlüssen, die wir aus diesen Reactionen gezogen haben, sich noch manche andere ergeben werden, sobald die Kenntnifs von den thierischen Materien noch weiter gerückt ist. Eben aus diesem Grunde, so wie in der Absicht, die Versuche genau vor die Augen des Chemikers und Physiologen treten zu lassen, damit sie unsere Schlufsfolgen zu beurtheilen im Stande sind, haben wir die zahlreichen Tabellen beigefügt, welche Manchem vielleicht eine Ueberladung scheinen mögen.

Bei der Untersuchung der Asche der verschiedenen thierischen Flüssigkeiten verfuhren wir auf folgende Weise: Wir behandelten sie mit Wasser und suchten in der so erhaltenen Lösung auf: das kohlensaure Alkali, durch rothe Lackmus-Tinctur und durch Säuren, welche Aufbrausen veranlafsten; das schwefelsaure Alkali durch sauren salzsauren Baryt; das salzsaure durch saures salpetersaures Silber; und das phosphorsaure Alkali, indem wir die Flüssigkeit mit

salzsaurem Kalk versetzten, den Niederschlag in Salzsäure lösten, durch Kochen alle Kohlensäure austrieben, und dann Ammoniak zufügten, wo der etwa gebildete phosphorsaure Kalk niederfiel. Die Natur des Alkalis bestimmten wir einerseits durch salzsaures Platin-Oxyd, anderseits durch Glühen eines Theils der wässerigen Aschenlösung mit Schwefelsäure, Auflösen im Wasser und Krystallisiren. Die Natur der Krystalle verrieth leicht das Natron oder Kali. Den nicht im Wasser löslichen Theil der Asche lösten wir in Salzsäure. Ein Theil dieser Lösung wurde durch schwefelblausaures Kali auf Eisengehalt geprüft; ein anderer wurde mit Ammoniak gefällt, dann nach dem Filtriren mit kleesaurem Kali versetzt, und wenn hier wieder ein Niederschlag entstand, nochmals filtrirt und mit Aetzkali versetzt. Den ersten Niederschlag leiteten wir von phosphorsaurem Kalk der Asche ab (doch konnte ihm auch phosphorsaure Bittererde und Eisen beigemengt seyn), den zweiten von kohlensaurem Kalk, und den dritten von Bittererde.

Bei weitläuftigen Analysen haben wir uns, um eine logische Uebersicht des Ganges derselben zu gewähren, folgender Eintheilungsweise bedient: Wenn die zu untersuchende Materie durch Behandlung mit einem Reagens in zwei Theile zerfiel, von denen ein jeder einer weitern Untersuchung unterworfen wurde, so bezeichnete man den einen dieser Theile mit I., den andern mit II. Zerfiel der Theil I. bei einer weitern Behandlung wieder in zwei verschiedene Materien, so bezeichneten wir diese mit 1 und 2. Zerfiel die Materie 1. bei weiterer Behandlung wieder in zweierlei Stoffe, so wurden für diese die Zeichen A, B, gewählt. Hierauf nahmen wir unsere Zuflucht zu den Buchstaben a, b, dann zu α, β, und wenn die Zertheilung noch weiter ging, so fingen wir wieder mit I. und II. an, und fuhren in der vorigen Ordnung fort, nur daſs wir bei dieser zweiten Folge hinter jede dieser Zahlen und Buchstaben eine Klammer setzten.

Während der Ausarbeitung unserer Abhandlung (am Ende des Nov. 1824)

erhielten wir das Juliheft von *Magendie's Journal de physiologie*, welches die Resultate enthält, die Chevreul bei der Untersuchung verschiedener Arten von Galle erhalten hatte. Mufste es uns auf der einen Seite erfreuen, dafs ein in der Analyse organischer Substanzen so erfahrener Chemiker zu denselben Resultaten gelangt war, wie wir, und dafs durch eine solche Autorität viele von unseren Entdeckungen eine sichere Bewährung erhielten, so konnten wir Anfangs doch nicht die Furcht unterdrücken, die Akademie möge den Verdacht hegen, erst durch diese schon im Juli gehaltene Vorlesung Chevreul's seyen wir auf die Entdeckung des Gallenfetts, der Talg- und Oel-Säure und auf die eigenthümlichen Verhältnisse des Farbstoffs der Galle, sowohl in der Galle als im Blute Gelbsüchtiger geleitet worden.

Wir können jedoch in Wahrheit betheuern, dafs diese Puncte alle von uns bereits waren ausgemittelt worden, da wir mit der Vorlesung Chevreul's bekannt wurden. Die Gegenwart des Gallenfetts in der Ochsengalle war uns seit dem Sommer 1823 bekannt, und wir könnten in dieser Hinsicht nicht blofs viele unserer Freunde nennen, denen wir dieses Factum mittheilten, sondern wir können auch darthun, dafs wir im Mai 1824 dasselbe der Heidelberger Gesellschaft für Naturwissenschaft und Heilkunde vorgelegt haben *). Das eigenthümliche Verhältnifs des Farbstoffs der Galle gegen Salpetersäure erkannten wir zuerst im Winter 1823 — 1824. Im Frühling des Jahrs 1824 gelang es uns, dasselbe im Serum des Chylus und Bluts der Hunde, deren Gallengang war unterbunden worden, darzuthun, aber erst am 2ten September hatten wir Gelegenheit, dasselbe auch im Blute eines Gelbsüchtigen durch Salpetersäure aufzufinden.

Die Talg- und Oel-Säure dagegen haben wir erst im Juli und August 1824,

*) Heidelb. Jahrb. der Literatur. Jahrg. 17. Intelligenzbl. Nro. X.

also erst nach Chevreul, jedoch noch lange, ehe uns etwas von seiner Arbeit bekannt war, in der Ochsengalle aufgefunden, und die sehr verschiedene Art, wie wir die Talgsäure aus der Ochsengalle erhielten, beweist, wie wir hoffen, zur Genüge, dafs wir hierbei nicht von aufsen geleitet worden waren.

Wir hegen daher das Vertrauen, dafs der Werth unserer Arbeit durch diese ungefähr gleichzeitigen Entdeckungen Chevreul's in den Augen der gelehrten Welt nicht verlieren, sondern, da sie hiedurch als richtig erwiesen, nur gewinnen werde.

Aehnlich verhält es sich mit der im Magensaft der Thiere aufgefundenen freien Salzsäure. Prout gebühret die Ehre der ersten Entdeckung. Aber wir haben sie ebenfalls unabhängig von ihm, im Februar 1824, bei der Destillation verschiedener Magenflüssigkeiten entdeckt, und erst einen Monat nachher kam uns seine Abhandlung über diesen Gegenstand zu Gesicht.

Endlich wollen wir noch einige Erfahrungen über die Natur des Bluts mittheilen, auf welche wir im Laufe unserer Untersuchungen stiefsen und sparen uns ihre weitere Verfolgung auf eine gelegenere Zeit auf.

1) Jedes von uns mit Aether behandelte Blut theilte demselben etwas Fett mit; das Blutserum eines Kalbes zeigte sich so milchig getrübt, dafs es in der Ruhe einen weifsen Rahm auf die Oberfläche absetzte. Das Fett ist daher keineswegs blofs ein Bestandtheil manches krankhaften Bluts, sondern auch des gesunden.

2) Weingeist-freier Aether bringt das Eiweifs der Hühnereier sogleich zum Gerinnen; es bildet sich eine weifse durchscheinende Gallerte, welche einen grofsen Theil des Aethers in sich aufnimmt. Derselbe Aether coagulirt weder das Serum des Blutes noch des Chylus; beide Flüssigkeiten werden nur durchsichtiger, indem sie das in ihnen suspendirte Fett an den Aether abtreten. Es mufs demnach

eine Verschiedenheit existiren, einerseits zwischen dem Eiweifs des Hühnereies, und anderseits zwischen dem des Blut- und Chylus-Serums *).

3) Kocht man geschlagenes vom Faserstoff getrenntes Blut in frischem oder durch Siedhitze geronnenen Zustande mit überschüssigem Weingeist und filtrirt, so bleibt zulezt eine fast entfärbte Masse auf dem Filter, und man erhält ein dunkelrothbraunes Decoct. Dasselbe setzt beim Erkalten viele hellrothe Flocken ab, welche oft der Flüssigkeit ein gallertartiges Ansehen ertheilen, und auf dem Filter zu einer erdigen hellbräunlich-rothen Masse austrocknen. Die übrige Flüssigkeit hat ihre Farbe gröfstentheils behalten und liefert beim Abdampfen eine dunkelbraune Masse, welche beim Einäschern sehr viel Eisenoxyd läfst. Wir halten das beim Erkalten des Weingeistes Niederfallende, welches nicht in Aether und absolutem Weingeist, wenig in erhitztem wässrigen Weingeist, leicht, mit brauner Farbe in Essigsäure löslich ist, und dem Wasser eine braunrothe Farbe ertheilt, für eine dem Gliadin analoge Materie, welche etwas Fett und Farbestoff des Bluts mit sich gerissen hat, und wir vermuthen, dafs die übrige weingeistige Lösung den reinern Farbstoff des Bluts enthält, befreit von dem Eiweifsstoff, welcher in dem von Berzelius dargestellten Blutroth die Hauptrolle zu spielen scheint; doch ist hierbei die Farbe unseres Blutrothes mehr rothbraun als roth, was einige Zersetzung dieser Materie andeutet.

4) Mischt man das geschlagene und vom Faserstoff befreite Ochsenblut mit überschüssiger Salzsäure, so entsteht Anfangs ein sehr starker brauner Niederschlag; das meiste (nämlich der Eiweifsstoff) löst sich jedoch in der überschüssigen Säure auf, und das färbende Princip, in irgend einer Verbindung,

*) Auch mit der Kuhmilch bewirkt reiner Aether keine Coagulation, nur Weingeisthaltiger.

bleibt niedergeschlagen. Auch dieser Niederschalg löst sich in kochendem Weingeist, mit Ausnahme von etwas weniger ungefärbter Materie (noch übrigem Eiweifsstoff), und diese heifse Lösung gesteht bisweilen beim Erkalten durch Abscheidung des Gliadins, oder was es sonst seyn möge, gallertartig.

5) Auch wenn man das geschlagene Ochsenblut mit Wasser kocht, so erhält man eine rothbraune Flüssigkeit.

6) Leitet man durch geschlageues, vom Faserstoff befreites Ochsenblut hydrothion-saures Gas, so wird dieses in ansehnlicher Menge verschluckt, und das Blut scheint bei auffallendem Lichte schmutzig olivengrün, bei durchfallendem schmutzig roth und getrübt. Ist durch die zersetzende Einwirckung der Hydrothion-Säure der Farbstoff des Bluts dem der Galle ähnlich gemacht? denn die Auflöfsung der Galle in Weingeist zeigt auch diese zweierlei Farben. Die so durch Hydrothion-Säure veränderte Farbe des Bluts kann weder durch Säure noch durch Alkali in die ursprüngliche zurückgeführt werden.

Diese Facta werden, wie wir hoffen, zu einer genauern Kenntnifs des Blutroths führen.

So viel von dieser Arbeit, von den Schwierigkeiten, die sie darbot, und von den Mitteln, die wir anwendeten um diese zu beseitigen. Wenden wir uns jetzt zu dem Schicksale, welches sie bei der französischen Akademie gehabt hat.

Zur Prüfung der eingelaufenen Abhandlungen über die Verdauung hatte die physikalische Klasse der Akademie die Herren Magendie, Thénard, Gay-Lussac, Cuvier und Duméril ernannt. Das Ergebnifs ihrer Prüfung ersahen wir aus dem Moniteur le 20 Juli 1825, und es lautet also:

L'Académie royale des Sciences avoit proposé en 1823 pour sujet du prix qu'elle devoit décerner dans cette séance:

»De déterminer, par une série d'expériences chimiques et physiologiques, »quels sont les phénomènes qui se succèdent dans les organes digestifs durant »l'acte de la digestion.

»Il résulte de l'examen des pièces du concours, qu'aucune d'elles n'a entiè»rement satisfait aux vues de l'Académie. Toutefois, deux Mémoires portant »les numéros de reception I et II ont été jugés dignes d'être mentionnés hono»rablement. Les auteurs ont fait grand nombre d'expériences, et ils ont obtenu »des résultats remarquables. D'après ce motif et en considération des recher»ches dispendieuses auxquelles les auteurs se sont livrés, l'Académie attribue, »à titre d'encouragement, une somme de quinze cents francs pour le Mémoire »Nro. I, et une pareille somme pour le Mémoire qui porte le Nro. II. Les »auteurs du premier Mémoire sont M. M. François Levret, élève interne de la »maison royale de Charenton, et Louis Lassaigne, préparateur du cours de »physique et de chimie à l'Ecole royale d'Alfort. L'auteur du second Mémoire »n'a point fait connaitre son nom, et il est invité de déclarer son intention au »Secrétariat de l'Institut.

Da wir kein Bedürfnifs fühlten, eine Aufmunterung zu literarischen Forschungen von Seiten der französischen Akademie zu erhalten, und auf die Nennung unserer Namen keinen besondern Werth legten, so lehnten wir beides in folgendem Schreiben ab:

»Les juges de notre Mémoire sur la digestion, le résultat d'un travail pé»nible de plusieurs années, ne l'ayant pas trouvé digne du prix, nous ne pou»vons accepter, ni la mention honorable, ni la recompense de 1500 francs, »qu'ils veulent bien nous offrir. Nous prions donc l'Académie de faire parvenir »sitôt que possible à l'un de nous le rapport critique de la commission, sur »lequel est fondé le jugement; ainsi que de remettre le Mémoire avec le Motto:

»Le Livre du Physicien, du Physiologiste, du Médecin, c'est la Nature. C'est »pour le moment tout ce que nous demandons de cette célèbre société. Nous »ne tarderons pas, à soumettre notre travail au jugement impartial du monde »savant.«

»Nous avons l'honneur d'être avec consideration

Heidelberg le 25 Juin 1825. les auteurs du Mémoire

F. Tiedemann et L. Gmelin,

Professeurs à l'Université de Heidelberg.

Die Akademie hat dieser, gewifs nicht unbilligen Bitte, um Mittheilung der Gründe, worauf sich das Urtheil der Commission stützte, und aus denen wir Belehrung erwarteten, nicht entsprochen, aus Ursachen, die sich leicht errathen lassen. Die Commission hat nämlich die in den eingelaufenen Abhandlungen angeführten Versuche nicht wiederholt, und diefs mufste sie doch, wenn ihr Urtheil einen gewissen Grad von Sicherheit haben sollte. Um sich hiervon zu überzeugen, lese man die Abhandlung unserer Mitbewerber um den Preis, die bereits im Druck erschienen ist. *) Die Ergebnisse der Versuche dieser stehen mit den unsrigen gröfstentheils in geradem Widerspruche. Hätte die Commission nur einige der wichtigern Versuche wiederholt, und die Schlufsfolgen geprüft, so hätte sie ohnmöglich zwei in ihren Ergebnissen sich so sehr widersprechende Abhandlungen auf eine gleiche Stufe stellen können. Unter diesen Umständen ist es ferner leicht, sich in die Lage der Commission bei der Fällung des Urtheils zu versetzen. Sie scheint es für möglich gehalten zu haben, dafs die Resultate der einen oder andern Abhandlung nicht richtig seyen; sie wollte sich daher nicht einem etwaigen Vorwurfe aussetzen, Werke gekrönt zu haben,

*) Recherches physiologiques et chimiques pour servir à l'histoire de la digestion, par Leuret et Lassaigne. Paris, 1825, 220 pages in 8.

die des Preises unwürdig waren. Von der andern Seite aber scheint sie in Erwägung gezogen zu haben, dafs die Ergebnisse doch wahr seyn könnten, und dafs sie den gerechten Tadel auf sich ziehen würde, Schriften mit Geringschätzung behandelt zu haben, die vielleicht zur Erweiterung der Kenntnisse über eine so wichtige Verrichtung, wie die Verdauung, beitrugen. Was war unter diesen Verhältnissen anderes zu thun, als den Mittelweg einzuschlagen, das heifst, die ausgesetzte Summe des Preises unter die Bewerber, nebst beigefügter „Mention honorable," zu vertheilen, ohne die Arbeiten zu krönen. Bei diesem Entschlusse der Vorsicht aber hat die Commission aufser Acht gelassen dafs die Versuche über die Verdauung sicherlich wiederholt werden, und dafs die Experimentatoren entscheiden werden, welche von den Mitbewerbern um den Preis wahr oder falsch beobachteten, und welche Schlufsfolgen richtig oder irrig sind. Und dafs folglich auch der Ausspruch der Commission dem gerechten Urtheile nicht entgehen werde.

Es würde uns leicht seyn, die in der Schrift unserer Mitbewerber enthaltenen Irrthümer aufzudecken; fürchteten wir nicht dadurch bei den Lesern den Schein der Partheilichkeit, oder gar der Animosität, auf uns zu ziehen. Da aber eine berühmte Akademie aus Umständen, die uns nicht bekannt sind, sich eines auf Wiederholung der Versuche gegründeten Urtheils begeben und die Pflichten einer höheren Instanz in wissenschaftlichen Angelegenheiten nicht erfüllt hat; so fordern wir alle wahrheits-liebende Physiologen auf, unsere Versuche, so wie die unserer Mitbewerber zu wiederholen und die Ergebnisse zu prüfen. Wir theilen daher unsere Abhandlung der gelehrten Welt so mit, wie wir sie der Akademie übergeben haben. Nur haben wir dieselbe nochmals durchgesehen, in den Ausdrücken verbessert und in mehrern Stücken abgekürzt. Bei der für eine so umfassende Arbeit (welche noch dazu in die französische Sprache übertragen werden mufste) sehr beschränkten Zeit, befanden wir uns aufser Stand, diese Verbesserungen in der Original-Schrift selbst vorzu-

nehmen. Uebrigens können wir versichern, dafs hiedurch die Arbeit nur etwas in der Form, aber nirgends in der Materie geändert worden ist. Die Erzählung einiger Versuche haben wir noch beigefügt, welche später angestellt wurden; jedoch sind diese jedesmal ausdrücklich als solche bezeichnet worden.

Wir beabsichtigen bei unserer Arbeit nicht, Aufsehen zu erregen, wie es bei einigen Physiologen der neuesten Zeit der Fall ist, die unter dem Schein, die Physiologie neu zu begründen, alte längst erkannte Wahrheiten zu untergraben bemüht sind; um absurde, auf leichtfertig angestellte Versuche sich stützende Hypothesen an ihre Stelle zu setzen. Uns ist es nicht um eine vergängliche, auf den beweglichen Sand der Hypothesen gebaute Berühmtheit zu thun; sondern unser Bestreben ist allein dahin gerichtet, die Wahrheit zu erforschen und sie auszusprechen. In wie ferne wir dieses bei der vorliegenden Arbeit erreichten, das überlassen wir allein dem Urtheile competenter und erfahrener Männer. Jede Berichtigung, jede Aufdeckung eines Irrthums in dieser Arbeit, sey es in den Experimenten, oder sey es in den Schlufsfolgen, wird uns sehr willkommen seyn, und wir werden sie dankbar annehmen. Vornehmes, der nöthigen Beweisgründe ermangelndes, Absprechen dagegen werden wir mit Verachtung zurückweisen.

Endlich halten wir uns noch für verbunden, dem Herrn Prosector, Doctor Fohmann, so wie mehreren unserer Zuhörer, von denen wir vorzüglich die Herrn André, W. und F. Arnold, Horn, Hüttenschmidt, Kusel, Meggenhofen und Müller nennen, die uns bei verschiedenen Versuchen an lebenden Thieren und bei chemischen Analysen treulich und mit Einsicht unterstützten, hiermit öffentlich unseren herzlichen Dank zu sagen.

Heidelberg, am 14. November 1825.

FRIEDRICH TIEDEMANN und LEOPOLD GMELIN.

gemäfs beantworten. Mag die Antwort hart scheinen, sie ist wahr, und darf daher nicht verschwiegen werden.

Im Monat Februar dieses Jahrs erhielten wir aus Paris eine Sendung neuer Werke, unter denen sich folgende befanden:

Recherches expérimentales sur les Propriétés et les Fonctions du Système nerveux dans les animaux vertébrés par P. Flourens.

Anatomie comparée du Cerveau par E. R. A. Serres, ouvrage qui a remporté le grand prix à l'Institut Royal de France.

Beide Schriften sind von der Akademie nicht nur mit Lob überhäuft, sondern auch gekrönt worden. Bei dem Durchlesen und Vergleichen dieser Schriften, und zwar der ersteren mit einer von Rolando verfafsten Abhandlung, *Saggio sopra la vera struttura del cervello dell'uomo e degl'animali, e sopra le funzioni del sistema nervoso, Sassari 1809,* und der von Serres mit denen in Deutschland über die Anatomie und Bildungsgeschichte des Hirns erschienenen Werken, überzeugten wir uns, dafs sie, in Betreff der ihnen zu Grunde liegenden Ideen, nur Plagiate sind. Diefs ist auch, wie bekannt, das von mehreren Critikern nicht nur in Deutschland, England, Italien, sondern selbst auch in Frankreich über diese Schriften ausgesprochene Urtheil.

Aufserdem hat die Akademie die von Antommarchi herausgegebenen lithographirten anatomischen Tafeln gebilligt und hoch gepriesen, die doch nur ein an den trefflichen Tafeln des berühmten Mascagni begangener unerhörter Diebstahl sind, wie sich aus dem erschienenen Werke, *Anatomiae Universae Pauli Mascagni Icones. Pisis 1823,* auf das Ueberzeugendste ergibt.

Hätten wir nicht durch Annahme der uns von der Akademie angebotenen *Mention honorable* zu erkennen gegeben, sowohl gerechte Ansprüche als Lust zu

haben, jenen Plagiariern beigesellt zu werden? Ehrgefühl, so wie der Wunsch, uns nicht in den Augen der gelehrten Welt herabzusetzen, bewogen uns, die *Mention honorable* höflichst abzulehnen. Und so glauben wir uns auch hinsichtlich dieses Schrittes gerechtfertigt zu haben.

Endlich halten wir uns noch für verbunden, dem Herrn Prosector Doctor Fohmann, so wie mehreren unserer Zuhörer, von denen wir vorzüglich die Herren André, W. und C. Arnold, Horn, Hüttenschmidt, Kusel, Meggenhofen und Müller nennen, die uns bei mehreren Versuchen an lebenden Thieren und bei chemischen Analysen treulich und mit Einsicht unterstützten, hiermit öffentlich unseren herzlichen Dank zu sagen.

Heidelberg, am 14. November 1825.

FRIEDRICH TIEDEMANN und LEOPOLD GMELIN.

Inhalt des ersten Bandes.

Seite

† † † †

Seite

ERSTE ABHANDLUNG.

VON DER VERDAUUNG DER SÄUGETHIERE.

Die von uns zur Erforschung des Verdauungs-Geschäftes gemachten Untersuchungen wurden theils an fleischfressenden, theils an pflanzenfressenden Thieren angestellt. Unter ersteren wählten wir Hunde und Katzen, unter letzteren aber solche mit einfachem Magen, Pferde, und solche mit mehreren Magen, Schafe, Kälber und Ochsen. Hinsichtlich des bei den Versuchen über eine so sehr zusammengesetzte Verrichtung zu befolgenden Plans schien uns, nach reiflicher Ueberlegung, folgender Gang der einfachste und zweckmäſsigste zu seyn. Zuerst nämlich muſsten wir uns bemühen, die Eigenschaften und chemische Zusammensetzung derjenigen in Drüsen abgesonderten Säfte, des Speichels, des pankreatischen Safts und der Galle, auszumitteln, welche vorzüglich während der Verdauung in den Nahrungskanal ergossen, und den aufgenommenen Nahrungsmitteln beigemischt, eine wichtige Rolle bei dem Verdauungsgeschäfte zu spielen scheinen Es wurde daher der Speichel und der pankreatische Saft aus den Ausführungsgängen lebender Thiere aufgefangen und analysirt. Auch über die in ihrem Behälter angesammelte Galle wurden neue Untersuchungen angestellt.

Hierauf mufsten wir die Verdauungs-Werkzeuge im Zustande des Nüchternseyns betrachten, die in den verschiedenen Abtheilungen des Nahrungskanals vorkommenden Flüfsigkeiten, den Magensaft, Darmsaft und Darmschleim aufsammeln, und ihre Eigenschaften und chemischen Verhältnisse kennen lernen; um späterhin Vergleichungen über die Wirkung ihrer Beimischung zu den Nahrungsmitteln während der Verdauung anstellen zu können, und um zu wissen, welche im Darmkanal, gefütterter Thiere, vorgefundene Materien von der gereichten Nahrung, und welche von den Intestinal-Säften abzuleiten seyen. Wir unterliefsen nicht, auch Versuche an lebenden Thieren zu machen, ob der Magensaft vielleicht in seinen Eigenschaften nach Reizungen, die den lebenden Magen treffen, verändert werde.

Jetzt erst, nachdem wir sowohl die zur Verdauung beitragenden Säfte, als den Zustand des Nahrungskanals im nüchtern Zustand untersucht hatten, stellten wir Versuche über die Veränderungen der Nahrungsmittel an, welche diese im Magen und in den verschiedenen Abtheilungen des Darmkanals erfahren. Anfangs reichten wir Thieren einfache Nahrungsstoffe aus dem Thier- und Pflanzen-Reich, und zwar rein für sich, ohne alle Vermischung, wie flüfsiges und geronnenes Eyweifs, Gallerte, Faserstoff, Stärkemehl, Kleber, Pflanzenschleim, Zucker und Fette. Dann gingen wir zu den Versuchen über die Verdauung der zusammengesetzten Nahrungsmittel über, die nur auf verschiedene Weise aus den einfachen Nahrungstoffen combinirt sind, wie Fleisch, Milch, Knochen, Brod, Kartoffeln u. s. w.

Die mit einer gewissen Art von Nahrungsmitteln, längere oder kürzere Zeit, gefütterten Thiere wurden in verschiedenen Zeiträumen nach der Aufnahme der Nahrungsstoffe getödtet. Sorgfältig wurden dann die im Magen, im Zwölffingerdarm, in den Abtheilungen des dünnen Darms, im Blinddarm und im übrigen weiten Darm enthaltenen Substanzen aufgefangen, ihre Eigenschaften

untersucht und ihr Verhalten zu verschiedenen chemischen Reagentien geprüft. Bei diesen Untersuchungen haben wir zugleich meistens die Beschaffenheit des in den Saugadern des Darmkanals, und im Milchbrustgange befindlichen Chylus berücksichtigt. In einigen Fällen unterließsen wir nicht auch das Blut und den Harn zu untersuchen.

Sobald wir die Versuche über die Verdauung verschiedener einfacher und zusammengesetzter Nahrungsmittel beendigt hatten, richteten wir unser Augenmerk auf den Antheil, welchen die Galle und der pankreatische Saft an dem Verdauungs-Geschäfte haben. Nothwendig war es, um die Wirkung dieser Säfte zu prüfen, den Gallengang und den pankreatischen Gang an lebenden Thieren zu unterbinden, und dadurch das Ergiefsen dieser Flüfsigkeiten in den Darmkanal zu verhindern. Bei diesem Verfahren durften wir hoffen, aus der veränderten Beschaffenheit der Contenta des Darmkanals Aufschlüfse über die Verrichtungen jener Säfte bei der Chylus-Bildung zu erhalten.

Endlich haben wir nicht unterlassen, auch einige Versuche über den Einflufs des Nervensystems auf das Verdauungs-Geschäft anzustellen, indem wir lebenden Thieren den einen, oder beide pneumo-gastrische Nerven, am Halse oder in der Bauchhöhle durchschnitten, um auszumitteln, ob dadurch die Verdauung unterbrochen werde.

Dies ist der Gang, den wir hinsichtlich der Versuche bei den schwierigen Untersuchungen über das Verdauungs-Geschäft der Säugethiere beobachtet haben.

ERSTER ABSCHNITT.

Chemische Untersuchungen des Speichels, des pankreatischen Safts und der Galle.

I. SPEICHEL.

Bei allen Säugethieren, vielleicht die Cetaceen ausgenommen, befinden sich in der Umgebung der Mundhöhle mehrere zusammengesetzte Drüsen, von verschiedener Form und Gröfse, welche aus dem Blute eine eigenthümliche Flüfsigkeit, den Speichel, absondern, und dieselbe durch Ausführungsgänge in die Mundhöhle ergiefsen. Die Gröfse der verschiedenen Drüsen und die Lage der Mündungen ihrer Ausführungsgänge steht bei den Säugethieren in einer gewissen Beziehung mit der Anordnung der Zähne, und mit der Stelle des Mundes, wo die Nahrungsmittel vorzugsweise durch die Zähne verkleinert werden, wie dies G. Cuvier *) dargethan hat. Die Absonderung des Speichels findet in geringer Menge fast immer statt; besonders reichlich geschieht sie nach Aufnahme von Speisen in die Mundhöhle und in Folge der Reizung, welche diese auf die Nerven der Zunge und der Schleimhaut des Mundes ausüben. Die Reizung scheint sich durch die Nerven des zweiten und dritten Astes des fünften Nervenpaares auf die Speicheldrüsen fortzupflanzen und dieselben zu reichlicher Absonderung zu bestimmen. Vermehrte Absonderung des Speichels tritt gleichfalls ein, wenn die Ausdünstungen der Nahrungsmittel die Riechhaut afficiren, wobei die Reizung wohl durch die hinteren Nasen-Nerven vom Gaumen-Keilbein-Ganglion auf die Nerven der Speicheldrüse fortgeleitet wird.

---

*) Anatomie comparée. T. 3. p. 203.

Wollen wir den Antheil des Speichels an dem Verdauungs-Geschäfte bestimmen, worüber die Physiologen verschiedene Meinungen hegen, so ist es vor Allem nothwendig, seine Mischung zu betrachten. Diese Flüſsigkeit ist zwar schon oft chemisch untersucht worden, doch fast immer nur der Speichel des Menschen, der, in der Mundhöhle enthalten, mit Schleim vermischt war. Die Ergebnisse aus den früheren Untersuchungen von Sylvius, Nuck, Vieussens, Viridet, Pott, Barchhusen, Boerhaave u. a. hat Haller gesammelt. Späterhin haben Juch, Fourcroy, Bostock, Berzelius, Lassaigne u. a. Analysen angestellt. Hapel de la Chênaie *) allein hat, so viel uns bekannt ist, reinen Speichel untersucht, den er aus dem blos gelegten und angestochenen Stenonischen Gange eines Pferdes erhalten hatte. Seine Analyse ist jedoch, bei dem damaligen Zustande der Chemie, nicht genügend.

Dies bewog uns, Speichel aus dem Ausführungsgange der Ohr-Speicheldrüse eines lebenden Hundes und Schafes aufzufangen, chemisch zu analysiren, und mit dem des Menschen zu vergleichen. Die von uns veranstaltete chemische Analyse des menschlichen Speichels schicken wir der Vergleichung wegen voraus.

a) Speichel des Menschen.

Der von Menschen im nüchternen Zustande aufgefangene Speichel war eine, etwas ins bläulichweiſse spielende, beinahe ganz geruchlose, und fadenziehende Flüſsigkeit. Es schwammen in derselben sehr viele weiſse Schleimflocken, wodurch sie getrübt erschien. Diese setzten sich in der Ruhe allmählich zu Boden.

*) Observations et expériences sur l'analyse de la salive du Cheval. In Mém. de la Société royale de Medecine. Ann. 1780 et 81. p. 325.

Die Flüſsigkeit war schwerer als destillirtes Wasser und ihr specifisches Gewicht verhielt sich zu dem des letztern bei 12° C. wie 1,0043 : 1,0000. *)

Betrachtet man den Speichel unter dem Mikroscop, so erblickt man sehr kleine Kügelchen in ihm, die Leeuwenhoeck **) und Asch ***) wahrgenommen haben. G. R. Treviranus will sie nicht gefunden haben; doch haben wir uns von ihrem Daseyn überzeugt. Sie haben eine rundliche Form und sind durchsichtig.

Die Reactionen des Speichels sind folgende:

a) Salpetersäure: Der Schleim erhob sich als eine geronnene, zusammenhängende durchscheinende Haut.

b) Salzsaures Zinn, Bleiessig, Bleizucker, Kupfervitriol, salpetersaures Quecksilberoxydul, Sublimat, Galläpfeltinctur: Dicke, weiſse, undurchsichtige Masse, auf der Flüſsigkeit schwimmend. Das durch salpetersaures Quecksilber bewirkte Coagulum nahm am Lichte eine pfirsichblüthrothe Farbe an.

c) Destillirter Essig: Der Schleim erhob sich als eine durchscheinende weichere Masse; die davon abgegossene klare Flüſsigkeit trübte sich stark durch Galläpfeltinctur.

d) Salzsaures Eisenoxyd: Starke gelbrothe Färbung.

e) Lackmustinctur: Der Speichel von den meisten Personen, bei denen wir diese Prüfung anstellten, bläuete schwach die rothe Tinctur; mancher war neutral; nie lieſs sich bei dem Speichel eines Gesunden eine saure Reaction wahrnehmen. ****)

---

*) Das specifische Gewicht des Speichels ist verschieden angegeben worden; von Lamure zu 1,119, von Haller zu 1,098, von Siebold zu 1,080, von Hamberger zu 1,015, von Thomson zu 1,0038. Letztere Bestimmung kommt der unsrigen sehr nahe. Wir stellten den Versuch so an, daſs wir untersuchten, wieviel eine massive Kugel von Glas im Wasser und im Speichel an Gewicht verlor. Wollte man gleiche Maaſse Wasser und Speichel gegen einander abwiegen, so würde, wegen der beigemischten Schleimflocken, ein zu groſses specifisches Gewicht gefunden werden, und hieraus erklären sich wohl zum Theil die so hohen Angaben der oben genannten Naturforscher.

**) Philos. Transact. 1674. Num. 106. p. 121.

***) De natura spermatis. p. 78. Obs. 62.

****) Die Angaben der Physiologen über diesen Punkt weichen sehr von einander ab.

f) Milch, mit einer gleichen Menge von Speichel mäfsig erwärmt, zeigte selbst nach 12 Stunden keine Spur von Gerinnung; nach dieser Zeit hatte sich der Rahm erhoben und die darunter befindliche Flüfsigkeit war schwach milchig. *)

Analyse des Speichels auf nassem Wege.

Man dampfte 69,98 Gramme Speichel, der von einem jungen Manne während des Tabakrauchens erhalten worden war, zur Trockene ab. Es blieben 0,80 Gr. (= 1,14 Procent) einer bräunlichgelblichweifsen Masse. **)

Du Verney (Hist. de l'Ac. des Sciences de Paris depuis 1656 jusque 1699 T. 2. p. 23.), welcher den Speichel von Personen verschiedenen Alters untersuchte, fand, dafs der von jungen Leuten Lachmus-Tinktur nicht röthete, während dagegen der von alten Leuten Röthung bewirkte. Speichel von Menschen, welche am Skorbut litten, röthete gleichfalls Lackmustinktur.

Vieussens (Traité des liqueurs p. 160.) und Viridet (De prima coctione p. 70.) wollen gefunden haben, dafs der Speichel, sowohl junger als alter Leute, in jeder Jahreszeit, die Lackmus-Tinktur geröthet habe.

Deidier dagegen sagt aus, dafs der Speichel im nüchternen Zustand alkalisch reagire.

Nach Haller wird die Lackmus-Tinktur nicht durch den Speichel verändert, wenigstens sein Speichel that dies nicht.

Auch Astruc, Fourcroy u. a. fanden den Speichel neutral; so ebenfalls Montégre (Experiences sur la digestion p. 28.) seinen Speichel, doch will er Personen gekannt haben, deren Speichel die blaue Lackmus-Tinktur röthete.

Wir liefsen im hiesigen akademischen Hospital den Speichel von einigen vierzig Kranken mittelst blauer und rother Lackmustinctur prüfen. Nur bei zweien Kranken, von denen der eine an einem febris intermittens quotidiana, der andere an einem Abscefs litt, reagirte der Speichel sauer.

*) Veratti (in Commentar. Instit. Bononiens. Opus. p. 272.) wollte beobachtet haben, dafs der Speichel von nüchternen Menschen Milch zum Gerinnen bringe, wenn sie bis zu 90 Grad Fahr. erwärmt wurde. Spallanzani (Sennebier's Considerations sur la digestion p. CIII.) dagegen hat die Gerinnung der Milch durch Zusatz von Speichel nicht wahrgenommen.

**) Der Speichel eines nüchternen Mannes, welcher ohne Tabaksreiz ausgeleert worden war, gab 1,19 Procent trocknen Rückstand, und dieses Resultat ist daher als

Man kochte diesen Rückstand mit Weingeist aus und filtrirte ihn.

I. Das weingeistige Filtrat setzte beim Erkalten an die Wandungen des Gefäfses eine blafsbraune undeutlich krystallinische Materie ab.

t. Die hiervon abgegossene weingeistige Lösung wurde abgedampft, und liefs 0,25 Gr. eines hellbraunen, durchscheinenden etwas krystallinischen Extracts. Man löste dasselbe in Wasser auf, wobei grofse bräunlichweifse, sich an das Gefäfs anhängende Flocken ungelöst blieben.

A. Die hiervon abfiltrirte wäfsrige Lösung wurde theils mit Reagentien geprüft, theils eingeäschert, theils mit Phosphorsäure destillirt.

a. Die Reactionen waren folgende:

Chlor, Salzsäure, Alaun, Sublimat und Kali: o. Salpetersäure bewirkte, ohne Trübung, schon in der Kälte ein Aufbrausen. Salzsaures Zinn und Bleizucker: Fl. IV. 3. weifs. Kupfervitriol: Fl. III. 2. weifs. Salpetersaures Quecksilberoxydul: M. 2. grauweifs. Salpetersaures Silber: Tr. 4. gelbweifs. Galläpfeltinctur: Fl. V. 5. harzartig zusammenklebend. Lackmustinctur: R. 2. *) Salzsaures Eisenoxyd: Dunkelblutrothe Färbung, ohne Trübung.

b. Beim Abdampfen und Verbrennen entwickelte sich zuerst ein säuerlicher und schweifs-ähnlicher, dann ein dem verbrannten Brode ähnlicher Geruch; die Masse schwärzte sich, ohne sich beträchtlich aufzublähen; die Kohle verbrannte leicht und liefs eine farblose geschmolzene Asche, die sich völlig im Wasser lösete und aus sehr viel salzsaurem und sehr wenig kohlensaurem Alkali, dem weder phosphorsaures noch schwefelsaures beigemischt war, bestand.

---

das richtigere anzusehen. Berzelius erhielt 0,71, Brande erhielt 18 (?) Procent trocknen Rückstand.

*) Der Speichel hatte 12 Stunden gestanden, bevor er abgedampft wurde; wir haben uns überzeugt, dafs hierdurch der Speichel beim Abdampfen schon ein wenig sauer reagirend wird, vielleicht, indem sich essigsaures Ammoniak erzeugt, welches beim Erhitzen Ammoniak verliert.

c. Die auffallende Röthung des salzsauren Eisenoxyds veranlaſste uns, die Ursache hiervon genauer zu erforschen.

Treviranus ist, so viel uns bekannt, der Erste, welcher bemerkte, daſs der menschliche Speichel das salzsaure Eisenoxyd auffallend röthete und hieraus den Schluſs zog, daſs derselbe eine eigenthümliche Säure, nämlich die von ihm sogenannte Blutsäure enthalten müsse. *)

Diese im ersten Augenblick unwahrscheinliche und nicht hinlänglich begründet erscheinende Ansicht glaubten wir früherhin deshalb nicht annehmen zu dürfen, weil wir fanden, daſs essigsaures Natron mit salzsaurem Eisenoxyd eine ähnliche gelbrothe Färbung bewirkte. Da nun Berzelius die Existenz von milchsaurem Alkali im Speichel dargethan hatte, und da seine späteren, wie unsere eigenen Untersuchungen zu dem Resultat führten, daſs, wie bereits Fourcroy und Vauquelin zeigten, die Milchsäure nichts anderes ist, als Essigsäure, an eine thierische Materie gebunden, so erklärten wir uns früherhin die röthende Wirkung des menschlichen Speichels aus seinem Gehalt an essigsaurem Alkali.

Jedoch die so eben erwähnten Versuche, nämlich daſs die Flüſsigkeit eine so dunkelrothe Färbung der Eisenlösung bewirkte, wie selbst durch eine concentrirte Lösung des essigsauren Natrons nicht erhalten werden kann, und daſs dennoch die Asche nur wenig kohlensaures Alkali enthielt, also nur wenig essigsaures Alkali vorhanden gewesen seyn konnte, machte uns die Meinung von Treviranus wahrscheinlicher, und wir verwandten den letzten kleinen Rest dieses weingeistigen Auszugs zur Destillation mit mäſsig concentrirter Phos-

*) G. R. Treviranus Biologie. B. 4. S. 330. 1814. Die Entdeckung der Schwefelblausäure, welche erst in dieser Zeit von Porret bekannt gemacht wurde, konnte Treviranus noch nicht bekannt seyn; sonst hätte er wahrscheinlich die Säure des Speichels als diese erkannt.

phorsäure. Diese wurde in einer sehr kleinen Retorte im Wasserbade vorgenommen. Das klare farblose Destillat zeigte einen nicht merklich sauren Geruch, und nach einigen Tagen roch es sehr schwach nach Blausäure; es röthete Lackmus mäſsig; es gab mit salzsaurem Eisenoxyd eine sehr starke gelbrothe Färbung, auch wenn es nur in sehr kleiner Menge hinzugefügt wurde. Diese Verhältnisse erweisen die Gegenwart der Schwefelblausäure; denn wenn salzsaures Eisenoxyd durch freie Essigsäure geröthet werden soll, so muſs sie entweder in groſsem Ueberschuſs oder concentrirt einwirken und der saure Geruch einer solchen concentrirten Essigsäure hätte im Destillat bemerkt werden müssen, wenn es durch diese die Eigenschaft besaſs, in so kleiner Menge die Eisensalze zu röthen. Auch zeigte sich noch, daſs die durch das Destillat hervorgebrachte Röthung erst bei stärkerm Zusatz von Salzsäure verschwand, während die durch Essigsäure bewirkte Röthung durch sehr wenig Salzsäure aufgehoben wird.

Das Destillat fällte stark das salpetersaure Silber und Quecksilber (was sowohl von Salzsäure als von Schwefelblausäure abzuleiten ist). Löste man chlorsaures Kali in erhitzter Salzsäure auf, und fügte hierzu salzsauren Baryt, so erhielt man ein klares Gemisch, welches durch Erhitzen mit dem Destillat getrübt wurde, weil sich der Schwefel der Schwefelblausäure in Schwefelsäure verwandelte.

Endlich mischte man einen Theil des Destillats mit etwas Eisen- und Kupfervitriol, und erhielt einen weiſsen pulverigen Niederschlag, welcher, durch Decanthiren von der Flüſsigkeit befreit und mit Wasser gewaschen, Kali die Eigenschaft ertheilte, saures salzsaures Eisenoxyd zu röthen. *)

*) Der Wichtigkeit dieses Gegenstandes wegen dampften wir nochmals den Speichel eines andern nüchternen Mannes, der ohne Tabakrauchen ausgeleert worden war,

Hierdurch scheint uns die Gegenwart des schwefelblausauren Kali's im Speichel der Menschen (und, wie sich unten zeigen wird, auch des schwefelblausauren Natrons im Speichel der Schafe) aufser allen Zweifel gesetzt. *)

B. Die bräunlichweifsen Flocken, welche im weingeistigen Extract enthalten waren, und sich nicht in Wasser lösten, stellten nach dem Trockenen ein gelbes durchscheinendes Fett von Butterconsistenz dar, welches mit erhitztem Weingeist eine klare, Lackmus nicht röthende, Lösung bildete, welches in der Wärme schmolz, dann mit deutlichem etwas aromatischen Fettgeruch und Flamme verbrannte, und eine schwierig verbrennliche Kohle liefs,

---

zur Trockene ab, destillirten das weingeistige Extract mit Phosphorsäure und erhielten wiederum ein Destillat, welches salzsaures Eisenoxyd sehr stark röthete. In diesem lösten wir einige Krystalle Eisenvitriol auf und wir mischten zu der ganz klaren blafsrothen Lösung in Wasser gelösten Kupfervitriol. Sogleich verschwand die rothe Färbung und bald hatte sich eine ansehnliche Menge eines zarten weifsen Pulvers erzeugt. Dieses wurde auf einem Filter gewaschen, dann mit Kali übergossen; hierbei wurde es pomeranzengelb, und die hindurchlaufende Kali-Flüssigkeit, mit Salzsäure gesättigt, färbte salzsaures Eisenoxyd sehr stark roth.

*) Eine so wunderbare Thatsache, nach welcher ein, in etwas gröfserer Menge sehr giftiger, Stoff im gesunden menschlichen Körper in kleinen Mengen vorhanden ist, giebt zu verschiedenen Fragen Veranlassung. Woher kommt diese Schwefelblausäure und wie wird sie ausgeleert? u.s.w. Bis jetzt haben wir in letzterer Hinsicht blos den Urin geprüft, obgleich alle übrige Theile des menschlichen Körpers, vorzüglich auch der Schweifs, in dieser Hinsicht geprüft zu werden verdienten. Wir erhielten zwar durch Destillation des ganzen Harns, oder auch nur seines weingeistigen, von Harnstoff durch Krystallisiren gröfstentheils befreiten, Extractes mit Phosphorsäure oder Schwefelsäure Flüssigkeiten, welche mit saurem salzsaurem Eisenoxyd eine sehr schwache Röthung bewirkten, da jedoch bei der Destillation mancher thierischer Flüssigkeiten eine Flüssigkeit erhalten wird, die sich mit blofser Salzsäure röthet (z. B. bei der Destillation der in den Mägen der Ochsen enthaltenen Materien), so wagen wir nicht zu entscheiden, ob die Röthung des sauren salzsauren Eisenoxyds von dieser Materie oder von Schwefelblausäure, oder vielleicht auch von der Essigsäure herrührt, welche nach Proust's und Thenard's Versuchen im Harn enthalten ist.

welche, mit Salpeter verpufft, etwas phosphorsaures Kali erzeugte. Also ein phosphorhaltiges Fett. *)

2. Die blafsbraune krystallinische Materie, welche sich aus dem heifsen Weingeist beim Erkalten abgesetzt hatte, wog 0,01 Gr. Sie löste sich vollständig in Wasser. Ihre Lösung fällte schwach das salpetersaure Silber, stark die Galläpfeltinctur, und wirkte nicht auf das salzsaure Eisenoxyd. Ein Theil dieser Materie wurde verbrannt, wobei sich ein starker brenzlicher Geruch entwickelte. Es blieb viele weifse geschmolzene Asche, welche viel schwefelsaures, wenig kohlensaures und salzsaures und kein phosphorsaures Alkali enthielt.

II. Der mit Weingeist ausgezogene Speichel wurde mit Wasser ausgekocht.

1. Das wäfsrige Decoct liefs 0,16 Gr. eines hellbräunlichgelben an der Luft trocken bleibenden Extractes. Als man dasselbe in Wasser löste, so blieben viele Häute ungelöst. **) Da sich fand, dafs diese Lösung durch Galläpfeltinctur stark getrübt wurde, während Berzelius vom Speichelstoff das Gegentheil angiebt, so vermutheten wir eine Beimischung von Osmazom, und

*) Wir haben dieses phosphorhaltige Fett noch einmal in dem Speichel eines andern Mannes gefunden, welcher nicht Tabak geraucht hatte. Sollte dieses Fett constant im Speichel vorkommen, und sollte der phosphorartige Geruch, den der Athem mancher Personen besitzt, mit diesem phosphorhaltigen Fett in einer Beziehung stehen? Das Vorkommen von Phosphor in einem Fett kann man leicht daran erkennen, dafs ein solches Fett beim Erhitzen eine schwierig verbrennliche Kohle giebt.

**) Schon Bostock bemerkte, dafs der Speichelstoff, im trocknen Zustande zu stark erhitzt, im Wasser unauflöslich werde. Dafs hierzu schon die Hitze des Wasserbades hinreicht, beweiset dieser Versuch, so wie viele andere in dieser Abhandlung vorkommende Analysen. Die Vermuthung, als wenn hier Kässtoff im Spiele sey, wird dadurch unwahrscheinlich, dafs diese Materie nicht durch Säuren gefällt wird.

versetzten deshalb die concentrirte wäſsrige Lösung mit einem groſsen Uebermaaſs von Weingeist, welcher eine starke milchige Trübung veranlaſste, worauf sich der Speichelstoff in groſsen bräunlichweiſsen Flocken an die Wandungen des Gefäſses anlegte. Man goſs den noch etwas trüben Weingeist ab (dessen Trübung durch Galläpfeltinctur nur wenig zunahm), wusch den gefällten Speichelstoff noch einigemal mit frischen Weingeist ab, löste ihn dann in Wasser auf, und setzte diese Lösung theils der Einwirkung der Reagentien, theils dem wiederholten Abdampfen aus. Die Reactionen waren folgende:

Chlor, Salzsäure, Salpetersäure: o. Kalkwasser: Fl. V 4 locker, weiſs (von phosphorsaurem Kalk?) Alaun: Tr. 2 weiſs. Salzsaures Zinn, salpetersaures Blei, Bleizucker: Fl. V 5 weiſs. Bleiessig: M. 2 weiſs. Eisenvitriol und salzsaures Eisenoxyd: Fl. I 1 Kupfervitriol: Fl. III 2 weiſs. Salpetersaures Quecksilberoxydul: Fl. V 5 weiſs, die nach 5 Tagen gelb und körnig wurden. Sublimat Tr. 2 weiſs. Salpetersaures Silber: Fl. III 1 gelb, am Lichte grau-braun werdend. Galläpfeltinctur: Tr. 4 milchig, bräunlichweiſs, ohne eigentlichen Niederschlag. Lackmus: Neutral.

Man dampfte einen Theil der wäſsrigen Lösung des Speichelstoffs zur Trockene ab, wo ein undurchsichtiger bräunlichweiſser Rückstand blieb. Beim Auflösen desselben in Wasser schieden sich wieder viele Flocken ab; man filtrirte deshalb, und wiederholte das Abdampfen, Auflösen und Filtriren noch zweimal; jedesmal blieben Flocken ungelöst, jedoch immer weniger. Die zuletzt erhaltene Auflösung zeigte noch dieselben Reactionen, wie die oben geprüfte, nur daſs sie schwächer auf Kupfervitriol und gar nicht mehr auf Sublimat wirkte.

Der Rest von dieser wiederholt abgedampften Materie wurde eingeäschert, wobei er sich schwach aufblähete und schwach entflammte, den Geruch nach verbranntem Brode entwickelte, und eine geschmolzene Asche lieſs, welche sehr viel phosphorsaures, wenig kohlensaures und salzsaures, und sehr wenig schwefelsaures Alkali enthielt.

2. Der mit Wasser und Weingeist erschöpfte Rückstand betrug nach dem Trockenen 0,32 Gr. Er stellte eine graue spröde Masse dar. Man digerirte diesen Schleim mit destillirtem Essig. Die so erhaltene Flüfsigkeit wurde stark durch Galläpfeltinctur und schwach durch Ammoniak und kleesaures Kali getrübt.

Einäscherung des Speichels.

81,68 Gramme Speichel, während des Tabakrauchens von einem jungen Manne ausgeleert, liefsen auf dem Wasserbade 0,73 Gramme (0,9 Procent) trockenen Rückstand. Dieser gab 0,16 Gr. Asche (= 0,2 Procent des frischen Speichels, oder 21,9 des trockenen).

Der im Wasser lösliche Theil der Asche betrug 0,13 Gr., der nicht in Wasser lösliche 0,03 Gr.

Ersterer bestand aus viel kohlensaurem, phosphorsaurem und salzsaurem Alkali und einer kleinen Menge von schwefelsaurem. Das Alkali war fast blofs Kali, denn die mit Schwefelsäure geglühte Salzmasse lieferte fast blofs Krystalle von schwefelsaurem Kali, und fällte Platinlösung sehr stark.

Der nicht in Wasser lösliche Theil der Asche gab mit Salzsäure eine farblose Lösung, welche mäfsig durch Ammoniak, hierauf schwach durch kleesaures Kali gefällt wurde und dann noch mit Kali einige grofse Flocken gab. Eisen liefs sich nicht entdecken. Es war also phosphorsaurer Kalk mit kleinen Mengen von kohlensaurem Kalk und von Bittererde.

Aus diesen Versuchen folgt:

1. 100 Theile frischer menschlicher Speichel geben durch Abdampfen 0,9 bis 1,14 bis 1,19 Theile trockenen Rückstand.

2. 100 Theile zur Trockene abgedampfter Speichel geben 21,9 Theile Asche; hiervon sind 17,8 Theile in Wasser löslich, und bestehen aus viel

kohlensaurem, phosphorsaurem und salzsaurem, und einer kleinen Menge schwefelsaurem Alkali, und zwar ist dieses Alkali Kali, nebst sehr wenig Natron; die 4,1 Theile der Asche, die sich nicht im Wasser lösen, sind phosphorsaurer Kalk mit wenig kohlensaurem Kalk und Bittererde.

3. 100 Theile zur Trockene abgedampfter Speichel, auf nassem Wege analysirt, geben:

In Weingeist, nicht in Wasser lösliche Materie (phosphorhaltiges Fett). In kaltem Weingeist und in Wasser lösliche Materie (Osmazom, schwefelblausaures, salzsaures und vielleicht wenig essigsaures Kali) .	31,25.
Aus der heißen weingeistigen Lösung beim Erkalten niederfallende Materie (thierische Materie nebst schwefelsaurem und sehr wenig salzsaurem Alkali)	1,25.
Blos in Wasser lösliche Materie (Speichelstoff mit sehr viel phosphorsaurem und sehr wenig schwefelsaurem und salzsaurem Alkali) .	20,00.
Weder in Wasser noch in Weingeist lösliche Materie (Schleim, vielleicht auch Eiweißstoff *) mit kohlensaurem und phosphorsaurem Kali)	40,00.
	92,50.

*) Bostock nimmt im Speichel geronnenen Eiweißstoff an, welcher jedoch schwierig vom Schleim zu unterscheiden seyn möchte, zu welcher Unterscheidung die von Bostock herausgehobene Reaction auf Sublimat nicht hinreichend ist; Brande (Philos. transact. 1809. P. 2. p. 380.) nimmt auch flüssigen Eiweißstoff im Speichel an, der zwar nicht durch Säuren, aber durch die Coagulation am negativen Pole einer starken Voltaischen Säule zu erkennen sey. Da wir jedoch nicht wissen, ob nicht auch der Speichelstoff und das Osmazom durch die Einwirkung der Elektricität und der damit verbundenen Hitze in einen geronnenen Zustand übergehn, so wie ja auch der Speichelstoff beim bloßen Abdampfen seiner wäßrigen Lösung zum Theil unauflöslich wird, so ist die Annahme flüssigen Eiweißstoffs im Speichel des Menschen noch immer unsicher.

b) Speichel des Hundes.

Wir legten an einem grofsen, gesunden und wohlgenährten Hunde den Stenonischen Gang blofs; schnitten ihn kurz vor dem Eintritt in die Mundhöhle ab, und leiteten das Ende desselben in eine kleine Flasche. Wir erhielten auf diese Weise gegen zehn Gramme Speichel.

Er war etwas trüb, blafs-gelblichweifs und sehr dick fadenziehend, ungefähr wie Eiweifs; er enthielt einige weifse Flocken.

I. Ein Theil dieses Speichels diente zu folgenden Reactionen:

Siedhitze: o. Chlor: Sehr viel kleine weifse Flocken und Fäden, bei mehr Chlor nicht verschwindend. Salzsäure: Tr. 5 weifs, bei mehr Salzsäure etwas abnehmend. Salpetersäure: Tr. 5 und Fl. III 2 gelbweifs, sich nur bei grofsem Ueberschufs von Salpetersäure etwas vermindernd. Salzsaures Zinn, Bleizucker und salpetersaures Quecksilberoxydul: Fl. V 5 dick, weifs. Salzsaures Eisenoxyd: Weder Trübung noch Röthung. Kupfervitriol: M. 2 gallertartig, grünlichweifs. Sublimat: M. 1 gallertartig, undurchsichtig. Destillirter Essig: Tr. 1; es bildete sich eine grofse zusammenhängende durchscheinende, in lange Fäden ausziehbare Schleimflocke, während die übrige Flüssigkeit dünner wurde. Hieraus ist zu folgern, dafs auch im Magen, durch dessen Säure, der Schleim des Speichels gefällt wird. Wenig Weingeist: o. 4 Weingeist auf 1 Speichel: Tr. 4 weifs Fl. III. 3 weifs. Weingeistfreier Aether: o. Galläpfeltinctur: M. 1 käsig, bräunlichweifs. Rothe Lackmustinctur: Bl. 2.

II. Ein anderer Theil dieses Speichels wurde zur Trockene abgedampft 7,170 Gramme desselben liefsen 0,185 Gr. trockenen Rückstand (2,58 Procent). Dieser stellte sich als eine durchscheinende, theils blafsgelbe, theils röthlich-bräunlichgelbe Haut dar, welche an der Luft feucht wurde.

Ein Theil dieses trockenen Rückstandes wurde auf nassem Wege analysirt, der andere eingeäschert.

1. *Analyse auf nassem Wege.*

Man digerirte den einen Theil des trockenen Rückstandes mit Weingeist, wobei die zuvor an der Luft feucht gewordene Masse zu einer zähen gelblich-

grauen Masse zusammenballte, welche dem frischen Kleber an Farbe und Consistenz glich, nur daſs sie in der Kälte etwas fester wurde.

I. Das weingeistige Filtrat war farblos und lieſs einen Rückstand, der fast bloſs aus farblosen kleinen Kochsalzwürfeln bestand und nur am Rande wenig gelbe extractartige Materie zeigte. Das Ganze wurde an der Luft sehr wenig feucht. Ein Theil des weingeistigen Extractes, in Wasser gelöst, gab folgende Reactionen:

Salzsäure und Sublimat: o. Salzsaures Zinn und Galläpfeltinctur.: Tr. 1. Salzsaures Eisenoxyd: Deutliche aber schwache röthlich-gelbe Färbung, durch sehr wenig Salzsäure verschwindend. Bleizucker, Bleiessig und salpetersaures Quecksilberoxydul: M. 2 weiſs. Rothe Lackmustinctur: Bl. 1.

Ein anderer Theil des weingeistigen Extractes wurde eingeäschert, wobei sich kaum eine Spur von Verkohlung zeigte. Die Asche enthielt sehr viel salzsaures Alkali und mäſsig viel kohlensaures.

Demnach bestand das weingeistige Extract gröſstentheils aus salzsaurem Alkali, dem wenig essigsaures und sehr wenig kohlensaures, nebst einer Spur thierischer Materie (Osmazom) beigemischt war.

II. Der mit Weingeist ausgezogene Speichel wurde mit Wasser ausgekocht, welches den gröſsten Theil löste.

1. Die sehr blaſsgelbe Lösung gab beim Abdampfen ein sehr blaſsgelbes durchsichtiges Gemisch von, nicht würfelförmigen, Krystallen und von einem gummiartigen Extract. Ein Theil desselben, in Wasser gelöst, gab eine trübe Lösung, daher man filtrirte. Das Filtrat reagirte, wie folgt:

Salpetersäure, saures salzsaures Eisenoxyd und Sublimat: o. Salzsaures Zinn und Bleizucker: Tr. 5 Fl. III 3 weiſs. Bleiessig: M. 1 weiſs. Salpetersaures Quecksilberoxydul: Tr. 4. Galläpfeltinctur: Tr. 1. Lackmustinctur: Bl. 2.

Ein anderer Theil, eingeäschert, lieſs kohlensaures und phosphorsaures Natron (und Kali).

Also enthielt das wässerige Extract kohlensaures und phosphorsaures Alkali nebst einer thierischen Materie (Speichelstoff).

2. Der nicht in Weingeist und Wasser lösliche Theil des Speichels stellte nach dem Trocknen eine braune wenig durchscheinende spröde harte Masse dar, welche durch Digestion mit destillirtem Essig wenig angegriffen wurde. Der abgegossene Essig trübte sich nicht mit Galläpfeltinctur, blausaurem Eisenkali und Ammoniak.

2. *Einäscherung.*

Ein Theil des abgedampften Speichels wurde verbrannt. Hierbei blähte er sich beträchtlich auf, entwickelte einen brenzlich thierischen Geruch, und liefs eine sehr aufgeblähte schwierig einzuäschernde Kohle, die erst nach dem Auflösen der sie bedeckenden Salze in Wasser völlig verbrannt werden konnte. Der in Wasser lösliche Theil der Asche bestand aus sehr viel salzsaurem und viel kohlensaurem Alkali nebst sehr wenig schwefelsaurem und noch weniger phosphorsaurem. Das Alkali war gröfstentheils Natron, sofern Platinlösung erst nach einiger Zeit eine geringe Fällung bewirkte. Der nicht in Wasser lösliche Theil der Asche enthielt phosphorsauren Kalk nebst einer etwas kleinern Menge von kohlensaurem Kalk.

Diesem zufolge enthielt der Speichel des Hundes:

1. Sehr wenig in Weingeist lösliche thierische Materie (Osmazom).

2. Mäfsig viel in Wasser, nicht in Weingeist lösliche thierische Materie (Speichelstoff).

3. Schleim.

4. Sehr viel salzsaures Alkali, mäfsig viel kohlensaures, wenig essigsaures und schwefelsaures und sehr wenig phosphorsaures Alkali, und zwar war dieses Alkali Natron nebst wenig Kali.

5. Etwas phosphorsauren Kalk mit einer kleinen Menge von kohlensaurem Kalk.

c) Speichel des Schafes.

Um die Beschaffenheit und die chemischen Eigenschaften des Speichels des Schafes kennen zu lernen, und zwar so wie er aus dem Stenonischen Gang ausfliefst, wählten wir einen gesunden ausgewachsenen Hammel, der seit einigen Tagen mit Hafer gefüttert worden war. Es wurde die Haut auf dem grofsen Kaumuskel der rechten Seite eingeschnitten und der Stenonische Gang blofsgelegt, was sehr leicht auszuführen war. Dann wurde er, nachdem er rein präparirt war, kurz vor seinem Durchgang durch den Backen-Muskel abgeschnitten. An das abgeschnittene Ende des Ganges befestigten wir ein kleines Gewicht und senkten dasselbe in eine kleine Glasflasche, die wir an den Kopf des Thieres durch eine Bandage befestigten. Der tropfenweise ausfliefsende Speichel war Anfangs etwas von Blut geröthet. Wir erhielten in der ersten Viertelstunde 3,07 Gramme. In der zweiten Viertelstunde flossen 3,35 Gramme aus. Binnen vier und einer halben Stunde erhielten wir 40,11 Gramme Speichel, und in den folgenden zehn Stunden bekamen wir noch gegen 70 Gramme.

Der Speichel war von etwas Blut röthlich getrübt. In der Ruhe setzte sich der Cruor zu Boden. Er war ziemlich dünnflüssig und nicht fadenziehend, und schmeckte ganz schwach, kaum merklich salzig.

Ein Theil dieses Speichels diente zu Reactionen, ein zweiter zur Analyse auf nassem Wege, ein dritter zur Einäscherung und ein vierter zur Prüfung seines Verhaltens gegen Haferkerne.

I. *Prüfung mit Reagentien.*

Um den Speichel von einigen, wohl nur zufällig beigemengten, Flocken und vom gröfsten Theil des Cruors zu befreien, filtrirte man ihn, was bei seiner Dünnflüfsigkeit sehr schnell erfolgte. Das Filtrat war fast ganz klar, und zeigte nur eine Spur von rother Färbung. Es zeigte folgende Reactionen:

Siedhitze: Es setzten sich einige lockere Flocken zu Boden. Salzsäure: Eff. 2, L. klar. Salpetersäure: Eff. 2, Tr. 4 weifs. Alaun und salzsaures Zinn: Eff. 1 Fl. IV 4 weifs. Bleizucker: Fl. V 5 bräunlichweifs. Salzsaures Eisenoxyd mit Ueberschufs von Säure: R. 1. Kupfervitriol: Fl. V 5 blafs gelbgrün. Salpetersaures Quecksilberoxydul: M. 2 gelbweifs. Sublimat: Fl. III 3 weifs. Salpetersaures Silber: Fl. V 5 weifs. Rothe Lackmustinctur: Bl. 1.

II. *Analyse des Speichels auf nassem Wege.*

65,52 Gramme des filtrirten Speichels wurden zur Trockene abgedampft. Hierbei überzog er sich mit einer lockeren Haut, vielleicht von geronnenem Eiweifsstoff. Es blieben 1,10 Gr. (= 1,68 Procent) einer dicken weifsen undurchsichtigen Haut, welche an der Luft nur wenig Feuchtigkeit anzog. Man kochte dieselbe mit Weingeist aus, wobei eine theils häutige, theils weifse salzige körnige Materie ungelöst blieb.

I. Das weingeistige Filtrat war sehr blafsgelb, und lieferte, abgedampft, 0,11 Gr. eines Rückstandes, der aus sehr wenig extractartiger Materie und einer grofsen Menge von Krystallen bestand, die Oktaeder zu seyn schienen, und der an der Luft zur Hälfte zerflofs. Seine wässerige Lösung, die durch kleine zarte gelbweifse Flocken (von Fett?) getrübt war, zeigte folgende Reactionen:

Chlor: Tr. 1 weifs. Salpetersäure und salzsaures Zinnoxydul: Fl. III 2 weifs. Bleizucker und salpetersaures Quecksilberoxydul: M. 1 käsig, weifs. Kupfervitriol: Fl. IV 4 weifs. Galläpfeltinctur: Fl. V 5 bräunlichweifs. Sublimat: o. Salzsaures Eisenoxyd: Sehr dunkelrothe Färbung, die erst bei einem grofsen Ueberschufs von Salzsäure verschwand, und deshalb nicht von Essigsäure sondern von Schwefelblausäure abzuleiten ist.

II. Die mit Weingeist ausgekochte Materie wurde mit Wasser ausgekocht, wobei sich alle Salztheilchen löseten.

1. Das wässerige Filtrat liefs 0,82 Gr. einer weifsen Salzmasse. Ein Theil derselben, mit Wasser behandelt, gab eine trübe sehr blasse röthlich-gelbe Lösung. Diese trübte sich sehr schwach mit destillirtem Essig, wurde jedoch beim Ueberschufs desselben wieder klar, womit Aufbrausen verbunden war. Diese Trübung rührte wahrscheinlich von Speichelstoff her, welcher durch das Abdampfen unauflöslich in Wasser geworden war, jedoch sich in der Flüssigkeit durch Vermittelung des kohlensauren Natrons gelöst befand. Die mit Essig übersättigte Flüssigkeit zeigte mit Galläpfeltinctur eine schwache Trübung.

Ein anderer Theil des wässerigen Extractes wurde geglüht. Hierbei färbte es sich blofs für einen Augenblick grau und gab dabei einen kaum zu bemerkenden brenzlichen Geruch von sich, und die übrig bleibende Salzmasse zeigte sich aus sehr viel phosphorsaurem, und viel kohlensaurem und salzsaurem Natron zusammengesetzt, ohne Beimischung von schwefelsaurem Natron.

2. Die mit Weingeist und Wasser ausgezogene Materie wog 0,05 Gr. und stellte eine harte spröde Haut dar, welche Essig, der damit digerirt wurde, die Eigenschaft ertheilte, durch Ammoniak und durch kleesaures Kali, aber nicht durch Galläpfeltinctur gefällt zu werden.

Demnach enthielt der zur Trockene abgedampfte Speichel des Schafes

		in 1,10 Gr.	in 100
In Weingeist lösliche Theile	Viele thierische Materie (Osmazom). Eine Materie, welche die oktaedrische Krystallisation des Kochsalzes veranlaſste? . . . . Viel salzsaures Natron . . . . Etwas schwefelblausaures Natron . .	0,11	10,00
In Wasser, nicht in Weingeist lösliche Theile	Spur von thierischer Materie, (Speichelstoff) . . . . Sehr viel phosphorsaures Natron . . Viel kohlensaures Natron . . . . . Viel salzsaures Natron	0,82	74,54
Nicht in Wasser u. Weingeist lösliche Theile	Schleim oder geronnener Eiweiſsstoff . Etwas phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk	0,05	4,55
		0,98	89,09.

Der groſse Verlust mag zum Theil daher rühren, daſs das doppelt kohlensaure Natron, welches ursprünglich im Speichel vorhanden war, bei dem wiederholten Abdampfen einen Theil seiner Säure verloren hatte.

III. Einäscherung des Speichels.

40,11 Gramme filtrirter Speichel lieferten im Wasserbade 0,75 Gramme (= 1,9 Procent) trockenen Rückstand, welcher braun und gelb gefärbt war, und diese gaben 0,42 Gramme Asche (= 1,04 Procent vom Speichel, oder 56 Procent vom trockenen Rückstand). Die Asche war weiſs, völlig geschmolzen und krystallisirt. Hiervon betrug der nicht in Wasser lösliche Theil nur

0,015 Gr. Die wässerige Lösung enthielt sehr viel kohlensaures, salzsaures und phosphorsaures und wenig schwefelsaures Alkali, und zwar war dieses Alkali Natron, nebst einer Spur Kali.

IV. Versuche über die Einwirkung des Speichels auf Haferkerne.

Die Haferkerne waren eingeschnitten, in Wasser geweicht, und dann mit dem Pistill noch etwas mehr verkleinert. Man brachte einen Theil derselben mit dem Speichel des Schafs in einen Glasbecher *A*, und einen andern, eben so grofsen Theil, mit einer dem Speichel ungefähr gleichen Menge Wasser in einen andern Glasbecher *B*. Beide Becher wurden mit Glasplatten bedeckt, und auf einem nur schwach erwärmten Wasserbade 22 Stunden lang einer mäfsigen Wärme ausgesetzt. Die in *A* enthaltene Flüssigkeit roch jetzt faulig und war bräunlichweifs getrübt, die in *B* roch stark sauer, und war weifslich getrübt. Man verdünnte beide Flüssigkeiten mit viel Wasser und filtrirte. Beide Filtrate waren farblos und klar. Das Verhalten derselben gegen Reagentien war folgendes:

Siedhitze bei *A* und *B*: o. Iod bei *A* und *B*: Gelbliche Färbung. Salpetersäure bei *A*: Tr. 3 weifs; bei *B*: o. Bleizucker bei *A*: Fl. IV weifs; bei *B* o. Salpetersaures Quecksilberoxydul bei *A*: Fl. IV. weifs; bei *B*: Tr. 1. Sublimat bei *A*: Tr. 3; bei *B*: o. Galläpfeltinctur bei *A*: Tr. 3 Fl. II; bei *B*: Tr. 2. Lackmustinctur bei *A*: neutral; bei *B*: R 2.

Sowohl der Rückstand der Haferkerne, als die nicht filtrirten trüben Flüssigkeiten wurden durch Iod gebläut.

RESULTATE.

Aus den chemischen Analysen des Speichels des Menschen, des Hundes und Schafs ergiebt sich folgendes:

1. Der Speichel enthält an festen Theilen nur 1,0 bis 2,5 Procent. Verhältnifsmäfsig am meisten feste Theile kommen im Speichel des Hundes vor.

2. Die festen Theile sind:

a) Speichelstoff.

b) Osmazom.

c) Schleim, welcher zum Theil durch Vermittelung des kohlensauren Alkalis in der Flüfsigkeit gelöst zu seyn scheint, und hierdurch die fadenziehende Consistenz bewirkt.

d) Es ist möglich, dafs auch etwas Eiweifsstoff vorhanden ist.

e) Im Speichel des Menschen fanden wir auch etwas phosphorhaltiges Fett.

f) Die in Wasser löslichen Salze des Speichels sind:

α) Essigsaures Alkali, dessen Gegenwart jedoch nur durch die Einäscherung, nicht durch die Abscheidung der Essigsäure erwiesen worden ist.

β) Kohlensaures Alkali, welches dem Speichel die Eigenschaft ertheilt, Lackmus zu bläuen und, beim Schafe, mit Säuren aufzubrausen. Wahrscheinlich befindet es sich im doppelt-kohlensauren Zustande. Im Speichel des Schafs ist es in gröfster Menge vorhanden, in dem des Hundes in geringerer, und in dem des Menschen in der geringsten Menge.

γ) Phosphorsaures Alkali, und zwar beim Menschen und Schaf in gröfserer Menge als beim Hunde.

δ) Schwefelsaures Alkali, welches in allen drei Speichelarten nur sehr wenig beträgt.

ε) Salzsaures Alkali, in allen drei Speichelarten sehr reichlich vorhanden.

δ) Schwefelblausaures Alkali; im Menschen-Speichel am meisten betragend, im Schaf-Speichel weniger, im Hunde-Speichel vielleicht ganz fehlend.

Das Alkali war beim Menschen-Speichel fast bloſs Kali, beim Hunde- und Schaf-Speichel Natron mit sehr wenig Kali.

g) Die nicht im Wasser löslichen Salze des Speichels sind:

α) Viel phosphorsaurer Kalk.

β) Weniger kohlensaurer Kalk.

γ) Bittererde fand sich in sehr geringer Menge in den Speichel des Menschen; vielleicht auch in den übrigen, wo sie jedoch nicht aufgesucht wurde.

II. PANKREATISCHER SAFT.

Die Natur keiner andern thierischen Flüssigkeit ist so lange unbekannt geblieben, als die des pankreatischen Safts. Der Mangel eines Behälters, in dem sich der abgesonderte Saft ansammelt, und vor allen die sehr versteckte Lage dieser Drüse, gaben für die Experimentatoren groſse Hindernisse ab, diese Flüssigkeit von lebenden Thieren zu erhalten. Franz de la Boë (Sylvius) *a*) stellte zuerst die Meinung auf, der pankreatische Saft sey sauer, und gründete darauf eine Theorie über die Verrichtung desselben, welche in der letzten Hälfte des siebenzehnten Jahrhunderts viele Streitigkeiten veranlaſste. R. de Graaf, *b*) ein Schüler und Anhänger de la Boë's, machte im Jahr 1664 an einem lebenden Hunde den ersten glücklichen Versuch, den Saft

a) De chyli a faecibus alvinis secretione atque in lacteas venas propulsione in intestinis perfecta. Leid. 1659. 4.

b) Oper. Cap. 3. p. 292. Tab. 2. 3.

aufzufangen. Er öffnete den Zwölffingerdarm, brachte einen kleinen Federkiel in den pankreatischen Gang ein, befestigte diesen in einer angehängten Flasche und sammelte so eine ansehnliche Menge pankreatischen Safts. Er fand denselben fast ganz klar und etwas klebrig. Hinsichtlich des Geschmacks bemerkt er, dafs er denselben verschieden gefunden habe; bald sey er angenehm säuerlich, bald salzig, am öftersten säuerlich-salzig gewesen. Es ist nicht zu verkennen, dafs die vorgefafste Meinung für de la Boë's Lehre einen grofsen Einflufs auf die Beobachtungen de Graaf's hatte, und seiner Unbefangenheit Fesseln anlegte.

Florenzus Schuyl *a*), gleichfalls ein Anhänger de la Boë's, wiederholte de Graaf's Versuche, und auch er wollte den aufgefangenen Saft sauer schmeckend gefunden haben; ja er habe sogar Milch zum Gerinnen gebracht.

Die Untersuchungen Wepfer's *b*), Pechlin's *c*), Brunner's *d*) und Joh. Bohn's *e*) haben de Graaf's und Schuyl's Angaben nicht bestätigt. Sie fanden den pankreatischen Saft trüb, weifslich, nicht sauer, sondern von schwach salzigem Geschmack, wie Lymphe.

Die späteren Experimentatoren widersprechen sich hinsichtlich der Eigenschaften dieses Safts. Viridet *f*) will ihn wieder bei mehreren Thieren sauer gefunden haben und er habe deutlich Lackmus geröthet. Heuermann *g*)

---

a) Tractatus pro veteri medicina. Leid. 1670. 12.
b) De cicuta aquatica p. 204.
c) Experimenta nova circa pancreas. Amstel. 1683. 8. p. 20. 32.
d) De purgantium medicamentorum facultatibus. Leid. 1672. 8.
e) Circulus anatomico-physiologicus. Lips. 1710. p. 140.
f) De prima coctione p. 266.
g) Physiologie Th. 3. S. 807.

dagegen leugnet, dafs der des Hundes Lackmus röthe. Fordyce *a*) fand den des Hundes farblos, wässerig und salzig.

A. C. Mayer *b*) untersuchte den pankreatischen Saft der Katze, welchen er in dem bei diesem Thier zuweilen vorkommenden blasenartigen Behälter fand. Er erschien durchsichtig, klebrig, schmeckte deutlich alkalisch und färbte die Malventinctur grün, so wie rothes Lackmuspapier blau. Er will ferner Eiweifs, Kochsalz, Am[illegible]ium und eine besondere Materie darin gefunden haben, die mit salzsaurem Zinnoxyd einen violetten Niederschlag gab. Magendie *c*) endlich fand den pankreatischen Saft eines Hundes etwas gelblich von Farbe, geruchlos und von salzigem Geschmack. Zugleich fügt er bei, dafs derselbe alkalisch sey und in der Wärme gerinne. Bei den Vögeln sey er ganz eiweifsartig, wenigstens gerinne er, der Wärme ausgesetzt, wie Eiweifs.

Seit dem gegen de la Boë's Lehre geführten Streit stimmten die meisten und berühmtesten Physiologen und Aerzte, Hofmann, Stahl, Boerhaave, Haller und deren Schüler darin überein, dafs der pankreatische Saft dem Mundspeichel gleiche, welche Meinung auch von den ausgezeichnetsten Physiologen der neuesten Zeit angenommen wird.

Unter solchen Umständen kann es uns nicht befremden, wenn die Physiologen über den Antheil des pankreatischen Safts an dem Verdauungsgeschäfte mancherlei Hypothesen, mitunter der sonderbarsten Art, aufgestellt haben, die zum Theil bis zu unserer Zeit vertheidigt worden sind. Einige meinten, dieser Saft habe die Bestimmung, den Milchsaft von den Exkrementen abzuscheiden; andere nahmen an, dafs er die Schärfe der Galle mildere; noch

a) Versuche über das Verdauungsgeschäft. Leipzig 1793. S. 53.
b) Ueber die Natur des pankreatischen Safts im Deutsch. Arch. für die Physiologie B. 3. S. 170.
c) Précis élémentaire de Physiologie T. 2. p. 367.

andere, dafs er den Speisebrei verdünne, oder dafs er die noch nicht im Magen verdauten Speisen-Reste auflöse und zu ihrer Verähnlichung beitrage u. s. w. Der grofse Haller sagt, nachdem er sich in Muthmafsungen über die Verrichtung des pankreatischen Safts erschöpft hatte: Plura possunt esse officia liquoris nondum satis noti. Eine ähnliche Aeusserung that fünfzig Jahre später ein Physiolog der neuesten Zeit, indem er schrieb: Il est impossible de dire à quoi peut servir le liquide du pancreas. *a*)

Dies bewog uns die so lange räthselhaft gebliebene Flüssigkeit aus dem pankreatischen Kanal lebender Thiere aufzufangen und einer chemischen Analyse zu unterwerfen.

a) Pankreatischer Saft des Hundes.

Um die Beschaffenheit und die chemische Zusammensetzung des Bauchspeichels auszumitteln, stellten wir folgenden Versuch an einem grofsen, ausgewachsenen und wohlgenährten Fleischer-Hund an.

Nachdem das auf den Rücken gelegte Thier befestigt und durch Gehülfen in der gehörigen Lage erhalten war, so wurde ein Längsschnitt in die weifse Linie des Bauches, zwischen der Spitze des Brustbeins und dem Nabel, gemacht. Dann wurde der Zwölffingerdarm mit dem Kopfe des Pankreas, mittelst des eingebrachten hakenförmig gekrümmten Zeigefingers hervorgezogen, und auf ein Stück Leinewand gelegt. Bei weitem der gröfste Theil des Pankreas blieb in der Bauchhöhle zurück. Der ansehnlich grofse pankreatische Gang verbindet sich der Regel nach bei dem Hund, wie schon Conrad Brunner *b*) richtig bemerkt und abgebildet hat, nicht mit dem gemeinschaftlichen Gallen-

a) Magendie Précis élémentaire de physiologie. T. 2. p. 368.

b) Experimenta nova circa pancreas. Amstelod. 1683. 8. Tab. 2.

gang, sondern er mündet weiter abwärts in den Zwölffingerdarm ein. Sehr leicht war dieser Gang zu erkennen, denn er schimmerte vor der Einsenkungsstelle durch das Bauchfell durch. Er wurde mittelst eines kleinen Einschnittes in das Bauchfell bloſsgelegt, und der Länge nach geöffnet, so daſs sich ein kleine Glasröhre einbringen und durch einen Faden befestigen lieſs.

Es mochten ohngefähr fünfzehn Minuten nach Einlegung des Röhrchens verflossen seyn, als dieses anfing sich mit Flüssigkeit zu füllen, und nach 26 Minuten fiel zu unserem groſsen Vergnügen der erste Tropfen in das untergehaltene Glas nieder. Dieses Ausflieſsen dauerte nun so fort, daſs alle sechs bis sieben Secunden ein Tropfen ausfloſs. Athmete das Thier tief ein, und wurden die Eingeweide des Bauches durch den Zwerchmuskel stark gepreſst, so floſs der Saft reichlicher aus, und es entleerten sich einige Tropfen in dem angegebenen Zeitraum. Offenbar war dies die Wirkung des Druckes auf den in der Bauchhöhle zurückgelassenen Theil des Pankreas.

Der zuerst ausflieſsende Saft war trüb, etwas röthlich, wahrscheinlich durch etwas Blut; der folgende zeigte sich ganz klar, nur etwas opalisirend oder ins bläulich-weiſse spielend. Er lieſs sich wie verdünntes Eiweiſs in Fäden ziehen, und schmeckte deutlich schwach salzig. Binnen vier Stunden erhielten wir auf diese Weise beinahe 10 Gramme Flüssigkeit, eine hinlängliche Menge zur Veranstaltung einer chemischen Analyse.

Wir zogen das Glasröhrchen aus dem Ausführungsgange und legten eine Ligatur an denselben, um das weitere Ausflieſsen des Saftes zu verhindern. Dann wurde der Zwölffingerdarm mit dem Kopfe des Pankreas in die Bauchhöhle zurückgebracht, und die Wunde durch eine Nath geschlossen. Am folgenden Tage soff der Hund Wasser, und verzehrte eine ansehnliche Menge Milch und Brod; doch erbrach er sich einigemal. Seine Eſslust war an den folgenden Tagen nicht merklich vermindert. Vier Tage nach der Operation

gingen einige harte und trockene Excremente ab. Einige Zeit lang behielten die spärlich abgehenden Excremente diese Beschaffenheit. Die Wunde, welche das Thier öfters leckte, heilte gut; die Ligaturen fielen ab, es bildeten sich Fleischwärzchen und nach zehn Tagen war sie geschlossen. Der Hund erhielt seine vorige Munterkeit wieder und zeigte keine merkliche Abmagerung. Eilf Wochen lang liefsen wir ihn am Leben und dann wurde er zu einem anderen Versuche verwendet. Wir verabsäumten nicht die Beschaffenheit des pankreatischen Ganges zu untersuchen. Es waren zwei Gänge vorhanden, ein gröfserer, den wir früher geöffnet und unterbunden hatten, und ein kleinerer, der sich mit dem gemeinschaftlichen Gallengang verband. Zu unserem Erstaunen war der gröfsere Gang wieder ganz offen, nur an der Stelle, wo die Ligatur gelegen hatte, etwas verengt. Diese Wiederherstellung des pankreatischen Ganges konnte nur durch Absetzung von plastischer Lymphe an seiner äufseren Fläche, und durch Bildung eines neuen Canals in dieser zwischen den getrennten Enden bewirkt worden seyn.

Chemische Untersuchung.

I. Die erste Portion, welche etwas röthlich gefärbt war, und über 0,5 Gramme wog, diente zu folgenden Reactionen:

Siedhitze: M. 1 käsig, röthlichweifs. Wäfsriges Chlor: Fl. IV 4 röthlich weifs, im Ueberschufs des Chlors ohne alle Färbung löslich. Salzsäure: M. 2 weifs. Salpetersäure: M. 2 gelbweifs. Salzsaures Zinnoxydul, Bleizucker, Sublimat: Co. käsig, röthlichweifs. Salzsaures Eisenoxyd: Co. röthlichweifs, durchscheinend, die Flüssigkeit nahm keine besondere Farbe an. Lackmustinctur: R. 1.

Nach diesen Versuchen enthielt der Saft sehr viel Eiweifsstoff, wenig freie Säure, kein schwefelblausaures Alkali, und wenigstens keine sehr grofse Menge eines essigsauren Salzes.

II. Die zweite Portion, welche vollkommen farblos war und 8,63 Gramme

wog, wurde theils mit einigen Reagentien geprüft, theils analysirt. Die Reactionen waren folgende:

Siedhitze: M. 1 weifs. Weingeist: Co. Destillirter Essig und weingeist-freier Aether: o. Geröthete Lackmustinctur: Bl. 1.

Diese schwache alkalische Reaction der zweiten Portion, während die erste schwach sauer reagirte, beweist, dafs durch das fortwährende Leiden des Thieres die Natur der Secretion verändert wurde.

Zum Behufe einer genauern Analyse wurden 8,02 Gramme im Wasserbade zur Trockene abgedampft. Der trockene Rückstand, welcher 0,70 Gramme wog, war spröde, elastisch, pomeranzengelb und halbdurchsichtig. Derselbe wurde in zwei Theile getheilt, von denen der eine der Analyse auf nassem Wege, der andere der Einäscherung unterworfen wurde.

1. Analyse auf nassem Wege.

Ein Theil des trockenen Rückstandes, 0,537 Gramme betragend, wurde verkleinert und wiederholt mit Weingeist ausgekocht.

A. Das sehr blafsgelb gefärbte Filtrat liefs nach dem Abdampfen 0,238 Gramme eines bräunlichgelben, an der Luft feucht werdenden Extractes, welches beim Behandeln mit kaltem Wasser sich gröfstentheils löste, unter Rücklassung grofser weifser Flocken.

a. Die von diesen weifsen Flocken abfiltrirte wässerige Lösung war gelb, und zeigte folgende Reactionen:

Wenig wäfsriges Chlor färbte die Flüssigkeit lebhaft rosenroth, und schlug nach 12 Stunden zarte violette Flocken nieder, wobei sich die Flüssigkeit fast gänzlich entfärbte. Eine gröfsere Menge von Chlor zerstörte augenblicklich, ohne alle Trübung, die rothe Farbe, welche durch eine geringere Menge bewirkt war. Salzsäure, Salpetersäure, Kupfervitriol und Sublimat: Fl. I 1 weifs. Salzsaures Zinnoxydul: Fl. IV 3 weifs. Bleizucker: Fl. V 4 bräunlichweifs. Salzsaures Eisenoxyd: R. 2. Salpetersaures Queck-

silberoxydul: M. 2 röthlichgelbweiſs. Salpetersaures Silber: Tr. 3. Galläpfeltinctur: Fl. V 5 harzartig, braun. Lackmustinctur: Bl. 2. Wässeriges Iod und Kali: o.

Diese Versuche zeigten die Gegenwart von kohlensaurem und essigsaurem Alkali, von einer thierischen, durch Galläpfel und viele andere Mittel fällbaren, als Osmazom zu betrachtenden Materie und endlich noch von einer, bis dahin unbekannten Materie an, welche die Eigenthümlichkeit hat, durch wenig Chlor geröthet, durch mehr Chlor wieder entfärbt zu werden.

In der Hoffnung, letztere Materie vielleicht für sich abscheiden zu können, wurde die noch übrige wässerige Lösung zur Trockene abgedampft, wo eine gelbe durchsichtige extractartige fast feste Masse blieb, welche sehr viele kleine Krystalle enthielt. Diese Masse wurde mit Aether geschüttelt, welcher etwas Weingeist enthielt. Hierbei zerging sie in ein gelbes feuchtes Pulver.

α. Der abfiltrirte Aether lieſs nach dem Verdampfen sehr wenige sehr kleine farblose Krystalle, deren Auflösung in Wasser durch Chlor nur sehr schwach geröthet wurde, Silberauflösung schwach trübte und die Farbe des salzsauren Eisenoxyds nicht merklich erhöhte. Demnach bestanden diese durch Aether ausgezogenen Krystalle vielleicht aus Kochsalz, neben einer kleinen Menge durch Chlor röthbarer Materie.

β. Der nicht in Aether lösliche Theil löste sich in Wasser wieder mit gelber Farbe auf. Auch diese Auflösung zeigte Röthung mit Chlor, sogar etwas stärker, als der in Aether lösliche Theil. Diese wässerige Lösung wurde abgedampft und verbrannt. Hierbei blähte sich die Masse auf, verbreitete den Geruch nach verbranntem Brode und gerösteter Cacao, und verwandelte sich rasch unter Entflammung in eine schwammig aufgetriebene Kohle, welche sich wegen der Schmelzbarkeit der Asche nicht vollständig verbrennen lieſs. Wasser, mit dieser Kohle zusammengebracht, nahm sehr viel kohlensaures, mäſsig viel salzsaures, eine Spur von schwefelsaurem und gar kein phosphorsaures Alkali auf.

Die hiervon befreite Kohle lieferte bei weiterem Glühen eine erdige, bräunlich-weifse Asche, deren im Wasser nicht löslicher Theil kohlensauren Kalk, ohne allen phosphorsauren enthielt.

b. Die weifsen nicht in Wasser löslichen Flocken, auf einem Filter gesammelt, erschienen nach dem Trocknen als eine weifse erdige, etwa 0,02 Gr. betragende Masse, welche sich im Feuer wie Horn verhielt, und ohne Rückstand verbrannte, und die nicht in kochendem Weingeist löslich war. Vermuthlich war diese Materie beim Abdampfen in einen unauflöslichen Zustand übergegangen, und vielleicht kommt sie mit der unter *B. a.* zu betrachtenden überein.

B. Die mit Weingeist erschöpfte Masse wurde wiederholt mit Wasser ausgekocht.

a. Das filtrirte Decoct besafs fast gar keine Farbe, und liefs nach dem Abdampfen eine durchsichtige gummiartige Haut, 0,099 Gramme betragend. Diese lösete sich in warmen Wasser unter Rücklassung vieler gelbweifsen Flocken auf, von welchen die Lösung abfiltrirt wurde. Die Reactionen dieses sehr blafsgelben Filtrats waren folgende:

Chlor und Alaun: Fl. III 2 weifs. Salzsäure, salzsaures Zinnoxydul und Kupfervitriol: Fl. IV 3 weifs. Salpetersäure Fl. IV 4 gelbweifs. Sublimat: Fl. V 5 locker, weifs. Bleizucker: Fl. V 5 dicht, weifs. Salpetersaures Quecksilber: Fl. V 5 dicht, weifs, sich in 12 Stunden pfirsichblüthroth färbend. Salpetersaures Silber: Fl. V 4 gelb, in mehreren Stunden gelbbraun werdend. Galläpfeltinctur: M. 1 flockig, hellbraun. Lackmus: Bl. 2. Wäfsriges Iod, Kali, Kalkwasser, salzsaures Eisenoxyd und Weingeist: 0.

Die angeführten Reactionen kommen nicht dem von Berzelius characterisirten Speichelstoff zu, vielmehr stimmen sie gröfstentheils mit dem überein, was über die Verhältnisse des Käsestoffes bekannt ist. Dahin gehört das Unauflöslichwerden durch wiederholtes Abdampfen, die Fällbarkeit nicht blofs durch

Säuren, sondern auch durch die Salze der schweren Metalle und durch Galläpfeltinctur, das Rothwerden des durch salpetersaures Quecksilberoxyd-oxydul erzeugten Niederschlags u. s. w. Ist aber auch die Gegenwart des Käsestoffs in diesem wässerigen Auszuge anzunehmen, so muſs auſser diesem noch eine andere, demselben verwandte Materie vorhanden seyn. Denn die Milch schlägt das salpetersaure Silber nicht gelb, sondern weiſs nieder, welcher Niederschlag übrigens ebenfalls braun wird. Ein noch wichtigerer Grund liegt in dem Verhalten beim wiederholten Abdampfen. Es fand sich nämlich, daſs die Auflösung des wässerigen Extractes beim Abdampfen und Wiederauflösen in Wasser zwar noch einmal unauflösliche Flocken zeigte, als diese zweite Lösung aber wieder filtrirt und abgedampft wurde, so löste sich der Rückstand wieder gänzlich in Wasser auf, und doch zeigte diese zweite Auflösung gegen Chlor, Salzsäure, Salpetersäure, Alaun, salzsaures Zinnoxydul, Kupfervitriol, Sublimat, salpetersaures Quecksilberoxydoxydul, Silberauflösung und Galläpfel noch ganz dieselben Reactionen, wie vor dem wiederholten Abdampfen. Also wurde entweder der Käsestoff, vielleicht durch die Gegenwart des wenigen kohlensauren Alkalis vor weiterem Unauflöslichwerden beim Abdampfen geschützt, oder es war noch eine andere verwandte Materie im Spiel.

Der noch übrige Theil dieser letzteren Flüssigkeit wurde abgedampft und verbrannt, welches unter Aufblähen und Entwickelung eines thierischen Geruchs erfolgte. Die Kohle war sehr schwammig und mit metallischen Farben angelaufen, und verbrannte ziemlich leicht, eine kaum bemerkliche Spur von Asche lassend, welche sich ganz in Wasser löste und aus kohlensaurem, schwefelsaurem und salzsaurem Alkali, ungefähr in gleichem Verhältnisse bestand.

b. Der durch Weingeist und Wasser ausgezogene pankreatische Saft wog nach dem Trocknen 0,23 Gramme, und erschien in hornartigen, spröden bräunlichgelben durchscheinenden Stücken. Ein Theil derselben, mit destil-

lirtem Essig digerirt, quoll etwas auf, und löste sich zum Theil darin auf, so daſs Galläpfeltinctur und blausaures Eisenkali in dem Abgegossenen Fällungen veranlaſsten, doch blieb auch bei fortgesetzter Digestion der gröſste Theil ungelöst. Ein anderer Theil, dem Feuer ausgesetzt, verbrannte mit denselben Erscheinungen, wie Horn, und lieferte eine weiſse sehr lockere Asche, aus welcher Wasser kleine Mengen von kohlensaurem, salzsaurem und schwefelsaurem Alkali auszog, während sich der Rückstand als kohlensaurer Kalk zu erkennen gab.

2. *Einäscherung.*

0,163 Gramme des trockenen Rückstandes kamen in der Hitze in unvollkommnen Fluſs, blähten sich stark auf, verbrannten mit Flamme, und thierisch-brenzlichem Geruch, und lieſsen sehr aufgeblähte Kohle, welche ziemlich leicht zu 0,0135 Grammen weiſser, halb lockerer, halb geschmolzener, an der Luft feucht werdender Asche verzehrt wurde. Aus dieser zog Wasser sehr viel kohlensaures und salzsaures, und wenig schwefelsaures und phosphorsaures Alkali, welches sich beim Glühen mit Schwefelsäure und Krystallisiren und durch Platinauflösung als Natron mit einer sehr kleinen Menge Kali zu erkennen gab. Der geringe, nicht in Wasser lösliche Theil der Asche, welcher einige weiſse Flocken darstellte, löste sich in Salzsäure unter Aufbrausen völlig auf, und diese Lösung gab mit Ammoniak eine geringe, dann mit kleesaurem Kali eine stärkere Trübung.

Also enthielt die Asche des pankreatischen Safts sehr viel kohlensaures und salzsaures, sehr wenig schwefelsaures und phosphorsaures Natron, nebst etwas Kali und wenig kohlensauren und phosphorsauren Kalk.

100 pankreatischer Saft des Hundes enthalten demzufolge:

Feste Theile . . .	8,72
Wasser	91,28
	100,00

100 feste Theile des pankreatischen Safts liefern an Asche . .	8,28 Theile.
100 feste Theile enthalten an organischen Substanzen:	
Osmazom mit einer durch Chlor sich roth färbenden thierischen Materie (und mit essigsaurem und salzsaurem Alkali)	44,32
Käsestoff, vielleicht mit einer andern thierischen Materie, die sich im Wasser, aber nicht im Weingeist löst (und mit Natronsalzen)	18,44
Eiweifsstoff (mit wenigen Salzen)	42,83
	105,59
Ueberschufs	5,59

b) *Pankreatischer Saft des Schafes.*

Wir wünschten die Eigenschaften des pankreatischen Safts eines pflanzenfressenden Thieres mit dem eines fleischfressenden zu vergleichen. Wir bemühten uns daher diesen Saft aus einem ausgewachsenen Schafe zu erhalten, und zwar aus dem pankreatischen Gang selbst. Die Operation der Blofslegung dieses Ganges ist bei dem Schafe viel schwieriger als beim Hunde, weil das Duodenum mit dem Pankreas durch die dicken Gedärme zum Theil bedeckt wird. Das Verfahren, das wir bei der Operation beobachteten, ist folgendes: Wir öffneten die Bauchhöhle durch einen Querschnitt unter den Rippen der rechten Seite bis zur weifsen Linie. Hierauf wurde das Duodenum hervorgezogen, der gemeinschaftliche Gallengang aufgesucht und unterhalb der Stelle unterbunden, wo sich der Gallenblasengang mit dem Lebergallengang verbindet. Dann wurde der gemeinschaftliche Gallengang noch an der Einsenkungsstelle in das Duodenum unterbunden, und oberhalb der Ligatur durchschnitten, um leichter eine Röhre in denselben einlegen zu können. Nachdem er von der darin enthaltenen Galle gereinigt war, wurde eine Röhre von Federharz eingebracht und durch Faden befestigt. Da sich der pankreatische Gang fast

2 Zoll oberhalb der Einsenkungsstelle des gemeinschaftlichen Gallenganges in das Duodenum in diesen öffnet, so mufste also der pankreatische Saft aus dem gemeinschaftlichen Gallengang in das eingebundene Rohr fliefsen. Jetzt wurde das Duodenum in den Unterleib zurückgebracht, das elastische Rohr nach aufsen geleitet, und die Wunde wieder zugenäht. Nach 3 und ½ Stunde flofs der erste Tropfen des pankreatischen Safts aus dem Rohre aus, und dieses tropfenweise Fliefsen dauerte jetzt ununterbrochen fort, so dafs alle 4 bis 5 Secunden ein Tropfen aus dem Rohr in ein untergehaltenes Glas niederfiel. Anfangs war der Saft weifs, wasserhell, nur etwas ins Röthliche spielend. Er färbte Lackmuspapier und Lackmustinctur schwach röthlich, und reagirte also sauer. Er schmeckte schwach salzig. Zwischen den Fingern liefs er sich in Faden ziehen wie Eiweifs. In den folgenden 5 Stunden erhielten wir 5,76 Gramme pankreatischen Saft, der ganz wasserhell war.

Abends befestigten wir eine nasse Blase an das elastische Rohr, um in derselben den abfliefsenden Saft aufzufangen. Das Thier starb in der Nacht um 11 Uhr unter Erscheinungen der Erschöpfung und Entkräftung. In der angebrachten Blase befanden sich noch 3,364 Gramme pankreatischen Safts. Bei der am anderen Morgen vorgenommenen Leichen-Oeffnung erschienen die Magen und das Duodenum äufserlich schwach entzündet. Im vierten Magen war auch die Schleimhaut etwas geröthet. In allen Magen fand sich gekauter Hafer, den das Thier in ansehnlicher Menge vor der Operation gefressen hatte. Die Flüssigkeiten aller Magen, selbst des Laab-Magens reagirten alkalisch; vielleicht wegen Schwächung des Nerven-Einflusses auf die Secretion des Magensafts. Ferner ergab sich, dafs das elastische Rohr so in den gemeinschaftlichen Gallengang eingebracht worden war, dafs seine Mündung 3 Linien unterhalb der Einmündungsstelle des pankreatischen Ganges zu liegen kam, und folglich der Saft leicht ausfliefsen konnte.

Chemische Untersuchung.

I. Die erste, etwas röthliche Portion dieses Saftes, welche ungefähr 0,5 Gr. betrug, wurde mit Reagentien geprüft:

Siedhitze: M. 2 röthlich-weifs, undurchsichtig. Chlor: Fl. II 2 röthlich, durchscheinend, im Ueberschufs desselben ohne Färbung löslich. Salzsäure: M. 2 weifs. Salpetersäure: M. 2 gelb. Salzsaures Zinn: Fl. IV 4 röthlich-weifs. Salzsaures Eisenoxyd: Co. röthlich, durchscheinend. Kupfervitriol: Co. röthlich-weifs. Sublimat: M. 2 röthlich-weifs. Essigsäure: o. Lackmustinctur: Bl. 1.

II. Von der zweiten, 5,76 Gramme betragenden Portion wurde ein Tropfen mit gerötheter Lackmustinctur zusammengebracht; er bläuete dieselbe schwach, aber deutlich. Also zeigte sich auch beim Schafe wie beim Hunde der Saft im Anfange ein wenig sauer, dann alkalisch.

Die übrige Flüssigkeit, welche nach Abzug dieses Tropfens noch 5,75 Gr. betragen mochte, lieferte nach dem völligen Abdampfen 0,21 Gramme trockenen Rückstand, welcher als eine, theils schmutzig braune, theils bräunlichgelbe Haut den Wandungen des Glases anklebte.

Dieser Rückstand wurde eben so behandelt, wie der entsprechende Rückstand vom pankreatischen Saft des Hundes, nämlich zuerst mit Weingeist, dann mit Wasser ausgekocht. Der weingeistige Auszug wog im trockenen Zustande 0,087 Gramme, der wässerige 0,016 Gramme, und der durch Weingeist und Wasser erschöpfte geronnene Eiweifsstoff 0,130 Gramme.

Das weingeistige Extract bestand aus einer weifsen Salzrinde, und einer gelben extractartigen Materie. Es löste sich in kaltem Wasser bis auf einige unbedeutende Flocken völlig auf. Die blafsgelbe Lösung reagirte, wie folgt:

Chlor bewirkte eine schwache weifse Trübung, die beim Ueberschufs von Chlor nicht verschwand; allein bei keinem Verhältnisse des Letztern liefs sich eine rothe Färbung wahrnehmen. Salzsäure, Salpetersäure, Alaun, salzsaures Zinnoxydul und

Kupfervitriol: Tr. 2 weifs. Bleizucker und salpetersaures Quecksilber: Co. käsig, weifs. Salpetersaures Silber: Tr. 4 weifs. Galläpfeltinctur: Fl. V 5 blafsgelb. Lackmus: Neutral. Salzsaures Eisenoxyd und Essigsäure: o.

Ein Theil des weingeistigen Extracts, dem Feuer ausgesetzt, verbreitete einen widrigen brenzlichen Geruch, verknisterte etwas, wurde braun und schwarz, liefs wenig nicht sehr aufgeblähte Kohle, die leicht einzuäschern war, und, im Verhältnifs zum Umfang der Kohle, viel grauweifse Asche gab. Letztere war gänzlich im Wasser löslieh und bestand aus viel kohlensaurem und salzsaurem Alkali, mit Spuren von phosphorsaurem und schwefelsaurem.

Das wässerige Extract bestand aus einer dünnen, blafsgelben Haut, welche sich unter Rücklassung vieler Häute im Wasser auflöste. Die Auflösung wurde filtrirt und noch dreimal nach einander abgedampft, in Wasser gelöst und filtrirt. Es schieden sich beim jedesmaligen Auflösen Flocken ab, das letzte Mal jedoch nur wenig. Der sehr geringe Rest des so vom Käsestoff gröfstentheils befreiten Extraets zeigte im sehr verdünnten Zustande folgende Reactionen, welche mit denen des wässerigen Extracts vom pankreatischen Safte des Hundes der Hauptsache nach übereinkommen:

Salzsäure, Alaun, Kupfervitriol und Sublimat: Tr. 1 weifs. Salpetersäure: Tr. 2 gelbweifs. Salzsaures Zinn und Bleizucker: Fl. V 2 weifs. Salpetersaures Quecksilberoxydoxydul: Fl. V 2 weifs, die sich in 12 Stunden nur blafsroth färbten. Salpetersaures Silber: Fl. IV 3 gelb, die sich nach 12 Stunden bräunten. Galläpfeltinctur. Fl. IV 4 bräunlichgelb. Lackmus: Bl. 2. Chlor, Essigsäure und Weingeist: o.

Das wässerige Extraet roch beim Verbrennen thierisch brenzlich, blähte sich mäfsig auf und liefs eine leicht verbrennliche Kohle; dann eine nicht sichtbare Spur von Asche, welche aus einer gröfseren Menge kohlensauren und salzsauren und aus einer Spur schwefelsauren Alkalis bestand.

Der mit Weingeist und Wasser erschöpfte Rückstand bestand aus schmutzig gelbbraunen trüben hornartigen Häuten. Ein Theil derselben, mit

destillirtem Essig digerirt, verhielt sich eben so, wie derselbe Rückstand vom pankreatischen Saft des Hundes, nur dafs er viel weniger aufquoll. Ein anderer Theil, der Hitze ausgesetzt, verbrannte nach Art des Horns und lieferte sehr lockere, bräunlich-weifse Asche. Aus dieser zog Wasser sehr wenig schwefelsaures Alkali, ohne eine Spur von kohlensaurem, phosphorsaurem oder salzsaurem. Der nicht in Wasser lösliche Theil bildete mit Wasser eine sehr blafsgelbe Lösung, welche wenig phosphorsauren und viel reinen Kalk enthielt.

III. Die zuletzt, bis zum Tode des Thieres aufgefangene, 3,564 Gramme betragende, Portion lieferte nach dem Abdampfen im Wasserbade 0,185 Gr. trockenen Rückstand und nach dem Verbrennen 0,055 Gr. Asche.

Diese war weifs und erdig und blieb an der Luft trocken. Mit Wasser übergossen, lösete sie sich fast völlig auf. Die Lösung enthielt vorzüglich viel phosphorsaures und salzsaures Alkali nebst kleinen Mengen von kohlensaurem und schwefelsaurem. Ein Theil der wässerigen Auflösung, mit Schwefelsäure geglüht, lieferte Glaubersalzkrystalle, doch gab die Auflösung derselben mit Platinauflösung einen starken Niederschlag.

Der sehr geringe Theil der Asche, der sich nicht im Wasser gelöst hatte, war bräunlich-weifs, löste sich in Salzsäure, und verhielt sich wie ein Gemisch aus ungefähr gleichviel phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk.

Demnach enthielt die Asche des pankreatischen Safts viel Natron und wenig Kali, welche mit viel Phosphorsäure und Salzsäure, mit wenig Kohlensäure und Schwefelsäure verbunden waren; ausserdem noch wenig phosphorsauren und kohlensauren Kalk, ungefähr zu gleichen Theilen.

100 pankreatischer Saft des Schafes enthalten demzufolge:

	bei Portion II.	bei Portion III.
Trockene Theile	3,65	5,19
Wasser	96,35	94,81
	100,00	100,00

100 Theile trockner Rückstand des pankreatischen Safts enthielten bei Portion II:

In Weingeist lösliche Theile, worin besonders Osmazom und ein wenig einer dem Käsestoff verwandten Materie	41,4
In Wasser, nicht in Weingeist lösliche Theile, gröſstentheils aus einer dem Käsestoff verwandten Materie bestehend	7,6
Eiweiſsstoff	61,8
	110,8
Ueberschuſs . . .	10,8

100 Theile trockner Rückstand der Portion III. lieferten an Asche 29,7 Theile.

c) *Pankreatischer Saft des Pferdes.*

Bei einem Pferde, welches wir reichlich mit Hafer gefüttert und dann getödtet hatten, öffneten wir sogleich die Bauchhöhle und legten den Ausführungs-Gang des Pankreas bloſs und unterbanden ihn. Wir erhielten ohngefähr 1 Gramme pankreatischen Saft. Derselbe war sehr blaſsgelb und fast ganz klar, bis auf eine Spur von Opalisiren; sehr schleimig, und wie dünnes Eiweiſs fadenziehend. Er röthete blaue Lackmustinctur ganz schwach und wirkte nicht auf geröthete ein.

Beim Verdünnen desselben mit Wasser schieden sich einige weiſse Schleimflocken ab. Diese verdünnte Flüssigkeit zeigte folgende Reactionen:

In der Siedhitze trübte sie sich sehr stark weiſs und die vorher vorhandenen Flocken wurden undurchsichtiger und fester. Die durch die Siedhitze hervorgebrachte Trübung nahm durch Digestion mit destillirtem Essig etwas ab, und hierauf bewirkte blausaures Eisenkali einen starken flockigen Niederschlag, wobei die übrige Flüssigkeit klar wurde. Salzsäure: Fl. V 5 weiſs, in einem Ueberschuſs von Säure fast gänzlich löslich. Salpetersäure und Sublimat: Fl. IV 4 weiſs. Salzsaures Eisenoxyd: Fl. III 3, ohne rothe Färbung der Flüssigkeit. Galläpfeltinctur: M 1 gelbweiſs.

Aus diesen Versuchen läſst sich abnehmen, daſs diese Flüssigkeit sehr reich an Eiweiſsstoff ist, etwas freie Säure enthält und kein schwefelblausaures Salz, auch kein, oder wenigstens nicht viel essigsaures Salz.

RESULTATE.

Der pankreatische Saft enthält:

1. An festen Theilen beim Hunde 8,72, beim Schafe 4 bis 5 Procent.

2. Die festen Theile sind:

a) Osmazom.

b) Eine durch Chlor sich röthende Materie, die blofs beim Hunde, nicht beim Schafe gefunden wurde.

c) Eine dem Käsestoff ähnliche Materie, wahrscheinlich mit Speichelstoff.

d) Viel Eiweifsstoff, ohngefähr die Hälfte des trocknen Rückstandes betragend.

Auch der pankreatische Saft des Pferdes war sehr reich an Eiweifsstoff.

e) Sehr wenig freie Säure, wahrscheinlich Essigsäure. Dieses schwache Vorwalten der Säure zeigte sich nicht nur beim prankreatischen Safte des Hundes und Schafes, sondern auch bei dem des Pferdes.

Bemerkenswerth ist es, dafs die zuletzt abfliefsende Portion des pankreatischen Safts beim Hunde und Schafe schwach alkalisch reagierte. War dies die Folge des durch die Operation verursachten geschwächten Nerven-Einflusses?

III. GALLE.

Seit der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts ist die Galle schon oft zum Gegenstand chemischer Untersuchungen gewählt worden. Die älteren Chemiker kamen darin miteinander überein, dafs sie diese Flüssigkeit als eine Art Seife betrachteten, die vorzüglich aus Natron und einer eigenthümlichen harzigen oder öligen Materie bestehe. Fourcroy nahm zufolge früherer und einiger eigener Versuche aufserdem die Gegenwart einer färbenden, einer riechenden und einer eiweifsartigen Materie und verschiedener Salze in der Galle an. Thenard gab folgende Bestandtheile der Ochsengalle an: Harz, Pikromel,

Durch einen Irrthum ist diese Stelle, welche auf S. 42. gehört hätte, ausgelassen worden und wird hier nachgetragen.

RESULTATE ÜBER DEN PANKREATISCHEN SAFT.

(Fortsetzung.)

f) Die Asche des pankreatischen Safts beträgt beim Hunde 8,28 Procent vom trockenen Rückstand, beim Schafe 29,7 Procent.

Sie enthält an löslichen Salzen:

α) Kohlensaures Alkali, welches ohne Zweifel als essigsaures im Saft existirt hatte, und zwar sehr viel beim Hunde und wenig beim Schafe.

β) Sehr viel salzsaures Alkali beim Hunde und Schafe.

γ) Sehr wenig phosphorsaures Alkali beim Hunde, sehr viel beim Schafe.

δ) Sehr wenig schwefelsaures Alkali beim Hunde und Schafe.

Schwefelblausaures Alkali kömmt nicht im pankreatischen Safte vor. Das Alkali ist beim Hunde und Schafe sehr viel Natron nebst sehr wenig Kali.

Die nicht im Wasser löslichen Salze der Asche sind wenig kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk.

Vergleicht man diese Zusammensetzung des pankreatischen Safts mit der des Speichels vom Hunde und Schafe, so ergeben sich folgende Verschiedenheiten:

1) Der feste Rückstand des Speichels beträgt nur ungefähr halb so viel.

2) Der Speichel enthält Schleim und Speichelstoff; wenn er Eiweifsstoff und Käsestoff enthält, so ist deren Menge auf jeden Fall höchst gering. In dem pankreatischen Safte dagegen kömmt sehr viel Eiweifsstoff und Käsestoff vor, kein Schleim und wenig oder kein eigentlicher Speichelstoff.

3) Der Speichel ist neutral oder er enthält etwas kohlensaures Alkali, der pankreatische Saft enthält etwas freie Säure.

4) Der Speichel des Schafes enthält schwefelblausaures Alkali, der pankreatische Saft nicht.

Die übrigen Salze sind jedoch ungefähr dieselben.

Es folgt hieraus, dafs diejenigen Physiologen irren, welche den pankreatischen Saft für identisch mit dem Speichel halten.

---

gelbe thierische Substanz, Natron und verschiedene Salze. Ganz ähnliche Resultate erhielt er bei der Untersuchung der Galle mehrerer anderer Thiere. Berzelius dagegen will gefunden haben, dafs die Galle weder Harz noch Pikromel enthalte. Aufser den im Blute vorkommenden Salzen zeige sich in ihr der Gallenstoff, eine eigene stickstofffreie, bitter und hinterher süfslich schmeckende Substanz, welche gegen die Säuren dieselben Verhältnisse zeige, wie der Faserstoff, der färbende Bestandtheil und der Eiweifsstoff des Bluts, aus denen sie in der Leber gebildet werde. Mit Berzelius Untersuchungen stimmen in den Hauptpuncten die von Prout überein. Davon abweichend und sich den Angaben Thenard's nähernd sind die Ergebnisse der neuesten von Chevreul, Chevallier und Lassaigne angestellten Untersuchungen über die Zusammensetzung der Galle des Menschen und verschiedener Säugethiere. Sie bestätigen namentlich das Vorkommen des Pikromels, welche Substanz Orfila, Laugier und Caventou auch in menschlichen Gallensteinen gefunden haben. Bei der zwischen den Chemikern noch obwaltenden Verschiedenheit der Meinungen über die Zusammensetzung der Galle erachteten wir es für nothwendig, diese Flüssigkeit einer neuen Analyse zu unterwerfen.

a) Galle des Ochsen.

1. Behandlung der Ochsengalle mit Weingeist und mit essigsaurem Bleioxyd.

Wir dampften die aus 4 Gallenblasen erhaltene Galle zur Trockne ab und behandelten den Rückstand bei mäfsiger Wärme wiederholt mit Weingeist von 36° B., bis dieser nicht mehr merklich gefärbt wurde.

I. Der nicht in Weingeist lösliche Theil, welcher einen grünlichen Schleim darstellte, wurde mit Wasser ausgekocht.

1. Der nicht in kochendem Wasser lösliche Theil war der Gallenbla-

senschleim. Derselbe war in frischem Zustande weich und grünlich, im getrockneten hart und spröde und dunkel grünlichgrau. Er blähte sich im Feuer auf und verbrannte mit Horngeruch und Flamme. Die, 8 Proc. des getrockneten Schleims betragende, Asche war grauweifs und erdig, theilte dem Wasser wenig schwefelsaures und sehr wenig salzsaures Salz mit, und bestand übrigens aus viel phosphorsaurem und wenig kohlensaurem Kalk. Beim mehrtägigen Zusammenstellen des Schleims mit kalter verdünnter Schwefelsäure und Salzsäure erfolgte eine geringe Auflösung, so dafs die Galläpfeltinctur in diesen Flüssigkeiten eine schwache Fällung bewirkte. Salpetersäure dagegen schien nichts vom Schleim zu lösen; wenigstens wurde sie nicht durch Galläpfeltinctur getrübt. Wenn man den mit diesen 3 Säuren macerirten Schleim mit kaltem Wasser abwusch und dann mit warmem digerirte, so gab dieses nachher einige Trübung mit Galläpfeltinctur. Destillirter Essig, mit dem Schleim digerirt, trübte sich durch dieselbe Tinctur; auch gab er einen starken Niederschlag mit Ammoniak, dann noch einen schwachen mit kleesaurem Kali; er hatte also aus dem Schleime, neben thierischer Materie auch phosphor- und kohlensauren Kalk aufgenommen, welche Salze in mehreren Arten von Schleim enthalten sind. In verdünntem Ammoniak erweichte sich der Schleim ein wenig, und löste sich zum Theil auf, so dafs Galläpfeltinctur nach der Neutralisation mit Essigsäure eine Fällung bewirkte. Wässeriges Kali löste den Schleim fast vollständig. Digerirt man kalt oder warm den noch frischen Schleim mit Wasser, in welchem etwas doppelt-kohlensaures Natron enthalten ist, so schwillt er blofs auf, ohne eine fadenziehende, der Galle in der Consistenz ähnliche Auflösung zu bilden. Diese Verhältnisse des Gallenblasenschleims stimmen mit Demjenigen überein, was Berzelius über denselben angegeben hat.

2. Die wäfsrige Abkochung wurde zur Trockne gebracht und mit kochendem Weingeist behandelt.

A. Der nicht im Weingeist lösliche Theil wurde in Wasser gelöst, filtrirt und abgedampft. Es blieb eine gelblichweiſse, durchscheinende, luftbeständige Haut. Sie wurde beim Hinzufügen von Wasser weich und schlüpfrig und löste sich nur theilweise, indem viele dicke, aufgequollene Flocken übrig blieben. Ein Theil der Auflösung, welcher abgedampft und verbrannt wurde, schwoll dabei wenig auf und entwickelte den Geruch des verbrannten Brodes. Ein andrer Theil derselben, mit Reagentien geprüft, verhielt sich, wie folgt:

Chlor: Fl. IV 4 gelblichweiſs. Phosphorsäure, Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Kalkwasser, Alaun, salzsaures Zinn: Fl. V 5 käsig, weiſs. Salzsaures Eisenoxyd, Eisen- und Kupfervitriol, Bleizucker und Bleiessig: M 2. Salpetersaures Quecksilberoxydul: M 2 weiſs, sich in einigen Stunden blaſsroth färbend. Sublimat: Tr. 2, erst allmählig entstehend. Salpetersaures Silber: o. Destillirter Essig: Tr. 5 weiſs. Galläpfeltinctur: Fl. V 5. Weingeist: Fl. IV 4.

Die noch übrige wässerige Lösung wurde zweimal zur Trockne abgedampft. Beim jedesmaligen Auflösen blieben viele aufgequollene Flocken unauflöslich zurück. Demnach zeigte die hier betrachtete Materie alle Verhältnisse des Kässtoffs; doch kann daneben auch Speichelstoff vorhanden gewesen seyn.

B. Die weingeistige Abkochung war blaſsgelb, trübte sich beim Erkalten und setzte wenige weiſse Flocken ab. Wir sammelten diese auf einem Filter, lösten sie in kochendem Weingeist auf und dampften diesen ab. Es blieb eine undurchsichtige gelbe Haut, welche sich folgendermaſsen verhielt: Sie verbrannte mit dem Geruch und der Flamme des Horns; doch verzehrte sich die Kohle schnell, nur eine Spur von weiſser Asche lassend. Sie löste sich leicht und vollständig in kaltem Wasser; die gelbe, geschmacklose Lösung reagirte, wie folgt:

Chlor, Salzsäure und Salpetersäure: Tr. 4. Salzsaures Zinn, Bleizucker und salpetersaures Quecksilberoxydul: Fl. IV 4 weiſs. Sublimat und salpetersaures Silber: Fl. IV 4 gelblichweiſs.

Dieses scheint eine eigenthümliche Materie zu seyn, deren Menge jedoch sehr wenig beträgt.

Die übrige weingeistige Abkochung, aus welcher die so eben beschriebene Materie beim Erkalten niedergefallen war, trübte sich stark mit Galläpfeltinctur. Sie wurde nicht weiter untersucht.

II. Die durch Digestion der Galle mit Weingeist erhaltene Flüssigkeit zeigte bei auffallendem Lichte eine grüne, bei durchfallendem eine röthliche Farbe. Eine Probe dieser Flüssigkeit, mit destillirtem Essig gemischt, gab wenig Flocken; mit Kochsalz blieb sie klar. Wir dampften diese Flüssigkeit bis zur Dicke des Terpentins ab und schüttelten sie darauf mit öfters erneuertem Aether.

1. Der decanthirte Aether war blafsgelb, und roch stark nach Galle. Er wurde zum Theil abgedampft, dann in die Kälte gestellt. Hier schossen viele schuppige Krystalle an.

A. Die schuppigen Krystalle besafsen alle Eigenschaften des Gallensteinfetts. Hieraus schliefsen wir, dafs das Gallensteinfett kein krankhaftes Erzeugnifs ist, da es sich auch in der gesunden Galle findet, und es ist jetzt erlaubt, diesen (sich auch in der Galle vieler anderen Thiere findenden) Körper mit dem kürzeren Namen: Gallenfett zu bezeichnen. *)

*) Schon Berzelius in Schweigg. Journ. B. 10. hatte beobachtet, dafs der Aether aus seinem Gallenstoff eine fette übelriechende Materie aufnehme, doch nahm er an, dieselbe sey erst durch die zersetzende Einwirkung des Aethers auf den Gallenstoff hervorgebracht. Da wir aber sonst kein Beispiel haben, dafs der Aether auf organische Verbindungen zersetzend wirkt, und da wir gefunden haben, dafs der Aether nicht gerade aus der Galle aller Thiere Gallenfett auszieht, so scheint uns die Annahme natürlicher, dafs das Gallenfett in der Galle bereits völlig gebildet enthalten ist.

B. Die übrige ätherische Flüssigkeit gab bei weiterem Abdampfen und Erkälten noch einige Krystalle von Gallenfett. Zuletzt blieb ein dickflüssiges, blaſsgelbes, durchsichtiges Oel, vom Geruch des Olivenöls. Dieses Oel röthete stark Lackmus und löste sich in wässerigem kohlensaurem Natron mit merklichem Aufbrausen zu einer gelblichen Flüssigkeit, aus der sich viele Flocken von Seife erhoben. Nach diesen Verhältnissen zu urtheilen, besteht dieses Oel ganz oder gröſstentheils aus Oelsäure.

2. Der nicht in Aether lösliche Theil des weingeistigen Extracts wurde in viel Wasser gelöst, und so lange mit Bleizucker gefällt, als dieses Salz noch einen Niederschlag bewirkte.

A. Der durch den Bleizucker bewirkte Niederschlag war bräunlich-grünlichweiſs, und besaſs die Zähigkeit eines Extracts. Wir vertheilten ihn in einem Gemisch aus Wasser und destillirtem Essig und leiteten so lange Hydrothionsäure hindurch, als dieselbe absorbirt wurde. Hierauf wurde filtrirt und das Schwefelblei mit Wasser ausgewaschen.

a. Das Schwefelblei wurde getrocknet und mit Weingeist gekocht. Der abfiltrirte Weingeist war braun und trübte sich bei Zusatz von Wasser. Wir setzten eine gröſsere Menge des letzteren hinzu und verdampften den Weingeist. Hierbei schied sich ein Harz ab, und über denselben befand sich eine blaſsgelbe wässerige Flüssigkeit, aus welcher sich beim Erkalten viele feine weiſse Nadeln abschieden. Da sich ein Theil derselben auch dem Harze beigemengt befand, so wurde dieses durch wiederholte Behandlung mit heiſsem Wasser davon befreit, was sehr langsam erfolgte. Dieses Waschwasser wurde der vom Harze abgegossenen wässerigen Flüssigkeit zugemischt.

α. Das Harz war bei gewöhnlicher Temperatur weicher als Wachs und fester als Terpentin, lieſs sich kneten, und hing ein wenig an den Fingern; es war dunkel-grünlichbraun und lieſs in dünnen Lagen das Licht schwach und

getrübt hindurchfallen; es roch stark und unangenehm nach Galle. Um dieses Harz weiter zu scheiden, lösten wir dasselbe in sehr wenig Weingeist, und fügten hierzu so lange Aether, als dieser eine Fällung hervorbrachte. Der Niederschlag vereinigte sich in eine zusammenhängende harzige Masse.

I) Der durch den Aether bewirkte harzige Niederschlag löste sich nur zum Theil in erhitztem Weingeist; daher wurde die Flüssigkeit noch heifs filtrirt.

1) Der nicht in Weingeist lösliche Theil, welcher sehr wenig betrug, war im frischen Zustande bräunlichgelb, im trocknen bräunlichweifs, undurchsichtig und geschmacklos. Beim Erhitzen erweichte er sich, klebte zusammen, blähte sich beträchtlich auf und verbrannte mit lebhafter Flamme, mit dem Geruch des Horns und unter Ausstofsung von Dämpfen, welche befeuchtetes Curcumapapier rötheten; die schwammige Kohle verbrannte schnell, ohne Asche zu lassen. Mäfsig verdünnte kalte Salpetersäure färbte diese thierische Materie gelb und entwickelte wenig Gas; erhitzte löste dieselbe völlig unter lebhaftem Aufbrausen; die gelbe Lösung wurde durch Wasser weifs niedergeschlagen. In kochendem Wasser, Weingeist und Aether zeigte sich diese Materie völlig unauflöslich. Dies war demnach eine dem geronnenen Eiweifsstoff ähnliche Materie; es möchte schwer seyn anzugeben, in welchem Zustande sich dieselbe in der Galle befand, und durch die Vermittelung welcher andern Materien sie früher vom Weingeist gelöst worden war.

2) Die weingeistige Lösung trübte sich beim Erkalten und setzte eine braune Materie ab.

A) Die niedergefallene braune Materie erschien nach dem Trocknen bräunlichweifs, undurchsichtig und matt. Sie verhielt sich im Feuer, wie die so eben betrachtete, im Weingeist unauflösliche, Materie. In concentrirter Salzsäure wurde sie weich, so dafs sie dem Gefäfse anklebte, und sie löste sich in der Kälte zum Theil, in der Wärme völlig zu einer blafs-röthlichgelben

Flüssigkeit auf, welche durch Wasser mit weifser Farbe gefällt wurde. Essigsäure löste diese Substanz langsam in der Kälte, schnell in der Wärme; die blafsgelbe Lösung gab mit Galläpfeltinctur eine starke Trübung. Kaltes wässeriges Ammoniak und Kali lösten diese Substanz schnell; die blafs-bräunlichgelbe Lösung gab mit Essigsäure weifse Flocken, die sich in einem Ueberschufs dieser Säure beim Erhitzen lösten. Kochender Weingeist löste ebenfalls diese Materie, nicht aber Aether und wässeriges kohlensaures Kali. Diese Materie zeigte demzufolge viele Aehnlichkeit mit dem Gliadin.

B) Die abgegossene weingeistige Lösung war blafsgelb. Sie wurde mit Wasser verdünnt und abgedampft, wobei sie ein Harz absetzte.

a) Das Harz war blafsbraun und durchsichtig, und zeigte alle Verhältnisse des unten genauer zu beschreibenden Gallenharzes. Um uns zu überzeugen, dafs es nicht etwa eine Verbindung von Gallenstoff mit Salzsäure sey, liefsen wir sein Gemenge mit Salpeter verpuffen; allein die Auflösung des salzigen Rückstandes in Wasser zeigte keinen Salzsäuregehalt.

b) Die wässerige Flüssigkeit, aus welcher das Harz niedergefallen war, gab nach dem Abdampfen einen blafsgelben, durchsichtigen, krümlichen, süfs schmeckenden Rückstand, welcher Lackmus röthete, und sich nach der Auflösung in Wasser durch Säuren und viele schwere Metallsalze fällbar zeigte. Dieses war, wie sich aus den später anzuführenden Erfahrungen ergeben wird, ein Gemisch von Pikromel mit Harz und etwas Säure.

II) Die ätherische Flüssigkeit, aus welcher das Harz gefällt worden war, wurde so lange abgedampft, bis blofs der Weingeist übrig war, dann mit Wasser gemischt. Dieses schlug sogleich viel Harz nieder; doch blieb die darüber stehende Flüssigkeit milchig.

1) Das durch das Wasser gefällte Harz wurde von Neuem mit Aether behandelt, dem etwas Weingeist zugefügt war. Es bildeten sich zwei übereinander

gelagerte Auflösungen; die obere, ätherische war blafsgelb, die untere, weingeistige blafsbraun und dickflüssig. Sie wurden durch Decanthiren getrennt.

A) Die ätherische Lösung liefs nach dem Abdampfen ein festes krystallinisches gelblichweifses Fett. Nach dem Auflösen desselben in heifsem Weingeist krystallisirte dasselbe beim Erkalten in weifsen warzenförmigen Massen und in Gestalt einer weifsen Haut heraus. Diese Krystalle wurden durch Filtration von der Flüssigkeit getrennt.

a) Die krystallisirte fettige Materie bestand aus feinen perlmutterglänzenden Schuppen; schmolz bei ungefähr 50° C.; röthete nach ihrer Auflösung in Weingeist stark die Lackmustinctur; löste sich schnell in schwach erwärmtem wässerigen Kali, aus welcher klaren Lösung ein Zusatz von Kochsalz sogleich eine Seife in Gestalt einer bräunlichweifsen, nach dem Auspressen fest werdenden Gallerte abschied; endlich löste sich diese fettige Materie auch schnell und unter schwachem Aufbrausen in schwach erwärmtem wässerigen kohlensauren Kali. Demzufolge war diese fettige Materie Talgsäure.

b) Die von der Talgsäure abfiltrirte weingeistige Flüssigkeit enthielt noch Talgsäure nebst wenig Harz.

B) Die unter der ätherischen Lösung befindliche weingeistige Lösung liefs nach dem Abdampfen einen blafsbraunen, durchsichtigen Rückstand von Terpentin-Consistenz und süfslichem Geschmack. Wir kochten denselben wiederholt mit Wasser aus, welches nur wenig aufnahm.

a) Der nicht im Wasser lösliche Theil war Gallenharz.

b) Die wässerige Abkochung liefs nach dem Abdampfen eine sehr geringe Menge einer blafsgelben, durchsichtigen, gummiartigen, bitterlich-süfsen Materie. Ihre Auflösung in Wasser, dem freiwilligen Verdampfen ausgesetzt, gab einige undeutliche warzenförmige Krystallisationen. Diese Materie war wahrscheinlich ein Gemisch aus Pikromel, wenig Harz und wenig Gallen-Asparagin.

2) Die wässerige milchige Flüssigkeit, aus welcher das Harz gefällt worden war, setzte in der Ruhe wenig weifses Pulver ab, welches auf einem Filter gesammelt wurde.

A) Dieses weifse Pulver war sehr zart, schmeckte süfs, löste sich nur sehr wenig in Wasser und war wahrscheinlich Harz, dem etwas Pikromel anhing.

B) Die von diesem Pulver abfiltrirte Flüssigkeit war farblos und wenig getrübt, und liefs beim Abdampfen ein sehr blafsbraunes, durchsichtiges, gummiartiges, süfsschmeckendes Extract, welches Lackmus röthete, durch viele Säuren und schwere Metallsalze gefällt wurde, und ohne Zweifel ein Gemisch von Pikromel mit wenig Harz und Säure war.

β. Die wässerige Flüssigkeit, welche die weifsen nadelförmigen Krystalle enthielt, und mit dem Waschwasser des Harzes gemischt worden war (S. 47), wurde abgedampft und in die Kälte gestellt. Es schieden sich viele feine Nadeln ab, welche auf einem Filter gesammelt wurden.

1) Die nadelförmigen Krystalle waren sehr fein und weifs und stellten, nachdem sie im Filter zusammengeprefst und getrocknet worden waren, sehr dünne, dem Papier gleichende Blättchen von schwachem Seidenglanz dar. Diese Materie schmeckte sehr süfs und ein wenig scharf, und zeigte folgende chemische Verhältnisse:

Im Feuer schmolz sie zu einer erst gelben dann braunen öligen Flüssigkeit, blähte sich dann mäfsig auf, verbreitete zuerst den Geruch des verbrannten Horns, dann einen mehr gewürzhaften, verbrannte mit lebhafter rufsender Flamme und liefs wenig leicht verbrennliche Kohle, und nur eine Spur von Asche. Bei der trocknen Destillation dieser Materie erhielten wir viel braunes dickes brenzliches Oel, und eine blafsgelbe wässerige Flüssigkeit, welche stark Curcuma röthete.

Rauchende Salpetersäure löste diese nadelförmige Materie sehr leicht und

reichlich unter starker Gas-Entwicklung und Erhitzung auf; die gelbe Auflösung setzte beim Erkalten nichts ab; mit Wasser erzeugte sie weifse Flocken, und mit Ammoniak gab sie einen Niederschlag, welcher sich in einem Ueberschusse dieses Alkalis mit pomeranzengelber Farbe auflöste; fügte man zu letzterer Mischung Kalkwasser, so entstand kein Niederschlag. Kaltes Vitriolöl löste die nadelförmige Materie sehr schnell und reichlich auf. Ein Theil dieser Lösung, mit Wasser gemischt, gab einen weifsen, pulverigen Niederschlag. Ein anderer Theil, der Hitze ausgesetzt, wurde gelbbraun und setzte einige braune Theilchen ab und aus dieser erhitzten Lösung schlug Wasser viele grofse gelblichweifse Flocken nieder.

In kaltem Wasser zeigte sich die nadelförmige Materie höchst wenig löslich; ein wenig mehr in heifsem. Die wässerige Lösung war farblos, röthete stark Lackmus, und zeigte keine Art von Reaction mit Mineralsäuren, Bleizucker, salzsaurem Zinn, salzsaurem Eisenoxyd, Kupfervitriol, Sublimat, salpetersaurem Quecksilberoxydul, salpetersaurem Silberoxyd und Galläpfeltinctur. Nur der Bleiessig gab einige Trübung.

Kaltes wässeriges Ammoniak nahm diese Materie sehr schnell und reichlich auf. Bei hinreichender Menge derselben bildete sich eine farblose, nicht mehr nach Ammoniak riechende Lösung, welche nach dem Abdampfen eine fast farblose, durchsichtige, gummiartige, sehr süfse, Lackmus schwach röthende Masse liefs. Diese zeigte sich völlig im Wasser löslich, entwickelte mit Kali Ammoniak und gab mit stärkeren Säuren grofse käsige weifse Flocken. Eben so schnell und reichlich löste sich die nadelförmige Materie in wässerigem kohlensauren Natron, wobei sich die Kohlensäure unter deutlichem Aufbrausen entwickelte. Die durch Salzsäure fällbare Lösung gab beim freiwilligen Verdampfen eine farblose, durchsichtige, ganz krystallinische, weder verwitternde noch zerfliefsende, sehr süfse und leicht in Wasser lösliche Salzmasse.

Diesen Versuchen zufolge ist diese nadelförmige Materie eine stickstoffhaltige organische Säure, die sich von den bis jetzt bekannten wesentlich unterscheidet. Sie unterscheidet sich von allen durch ihren süfsen Geschmack; von der Allantois- und Harn-Säure durch ihre stärkere Wirkung auf Lackmus und durch ihre gröfsere Affinität zu den Salzbasen; von der Brenz-Harnsäure durch ihre Unfähigkeit, im unzersetzten Zustande zu verdampfen. Auch haben ihre Verbindungen mit Ammoniak und Natron Eigenschaften, welche den harn-, allantois-, purpur- und brenzharnsauren Salzen nicht zukommen. Wir halten daher diese Materie für eine eigenthümliche Säure, und schlagen zu ihrer Bezeichnung den Namen Cholsäure, *) *(acidum cholicum, acide cholique,)* vor, um damit anzudeuten, dafs diese Säure zuerst in der Galle gefunden worden ist.

II) Die von den nadelförmigen Krystallen getrennte wässerige Flüssigkeit war blafsbraun und gab beim Abdampfen ein gelblichbraunes, durchsichtiges, weiches, schärflichsüfses und Lackmus röthendes Extract, welches bei der trocknen Destillation kohlensaures Ammoniak erzeugte und dessen wässerige Lösung durch mehrere Säuren und schwere Metallsalze gefällt wurde. Also wiederum ein Gemisch von Pikromel mit etwas Gallenharz und Säure.

b. Die vom Schwefelblei getrennte wässerige Flüssigkeit (S. 47.) gab nach dem Abdampfen ein zähes dunkelbraunes undurchsichtiges Extract, welches nicht blofs süfs, sondern auch etwas zusammenziehend schmeckte. Beim Uebergiefsen mit Wasser wurde es auf der Oberfläche weifs; in der Wärme wurde das Wasser milchig und entwickelte einen widrigen, dem Meconium ähnlichen Geruch. Die milchige Flüssigkeit wurde von dem unaufgelöst bleibenden Harze, welches am meisten betrug, abgegossen.

*) Der Name Gallensäure würde teutscher seyn; doch hätte er leichter zu Verwechslungen der Gallensäure mit der Gallussäure Veranlassung geben können.

α. Das Harz, durch wiederholtes Auskochen mit Wasser (welches einen süfsen Geschmack annahm) gereinigt, war dunkel-gelbbraun, wenig durchscheinend, spröde, und, mit Ausnahme der dunkleren Farbe, zeigte dasselbe die Verhältnisse des Gallenharzes.

β. Die milchige Flüssigkeit wurde filtrirt. Sie ging sehr langsam hindurch, und zwar anfangs etwas milchig, dann klar und gelb. Sie liefs nach dem Abdampfen ein dunkelbraunes brüchiges, doch zugleich etwas zähes Extract, welches mit wenig sehr saurer wäfsriger Flüssigkeit umgeben war, so dafs es sich leicht von der Schale trennen liefs. Durch Waschen mit wenig kaltem Wasser wurde diese saure Flüssigkeit vom Extract hinweggenommen.

I) Die saure Flüssigkeit war blafsbraun und klar, schmeckte sehr sauer und etwas eisenartig und enthielt in der That etwas Eisen. Da jedoch die Asche der Galle fast kein Eisen enthielt, so ist dieses Eisen wahrscheinlich von dem käuflichen Bleizucker abzuleiten, mit welchem die Fällung vorgenommen worden war. Aufser diesem Eisen enthielt die saure Flüssigkeit viel Salzsäure und Schwefelsäure, und, nach der starken Fällung durch Galläpfeltinctur zu urtheilen, auch eine thierische Materie, vielleicht Osmazom. Beim Abdampfen und Verbrennen dieser Flüssigkeit bemerkten wir zuerst den Geruch des verbrannten Horns, dann den des Urins. Da uns dieser Harnstoff vermuthen liefs, so lösten wir in einem andern Theil derselben Kochsalz auf, doch krystallisirte dieses in vollkommenen Würfeln.

II) Das abgewaschene Extract schmeckte schärflich süfs, entwickelte im Feuer zuerst einen etwas gewürzhaften, dann einen harnartigen Geruch, und liefs als Asche wenig Kalk. Es löste sich, bis auf eine geringe Trübung, völlig in Wasser. Dampfte man diese Lösung bis zu Syrupsconsistenz ab, so zerfiel sie wieder in eine dem ursprünglichen Extract ähnliche feste Masse und in wenig saure Flüssigkeit. Fügte man zu der wäfsrigen Lösung Kochsalz, so fiel eine

braune harzähnliche Materie nieder und die darüber befindliche Flüssigkeit liefs beim Abdampfen das Kochsalz in Gestalt vollkommener Würfel anschiefsen. Um dieses Extract wo möglich weiter zu scheiden, brachten wir dasselbe durch Wasser in einen halbflüssigen Zustand, schüttelten es dann mit Aether, der ein wenig Weingeist enthielt, und gossen diesen ab.

1) Die ätherische Flüssigkeit war bräunlichgelb und liefs beim freiwilligen Verdunsten einige Tropfen eines Harzes nebst wenig wäfsriger Flüssigkeit, welche abgegossen wurde.

A) Das Harz war bräunlichgelb, durchsichtig und im Anfang schmierig; auch blieb es selbst nach längerem Austrocknen etwas weich. In weingeistfreiem Aether zeigte es sich ein wenig löslich. Diese gröfsere Weichheit und etwas gröfsere Löslichkeit in reinem Aether sind die zwei einzigen Verschiedenheiten dieses Harzes vom gewöhnlichen, unten genauer zu beschreibenden Gallenharze. Die Verhältnisse in der Hitze und die gegen Schwefelsäure, Ammoniak, Kali und andere Reagentien waren ganz dieselben. Vielleicht rühren die genannten Verschiedenheiten von der Beimischung einer andern, etwa fettigen, Materie her.

B) Die vom Harz abgegossene wäfsrige Flüssigkeit war gelblichweifs getrübt und liefs nach dem Abdampfen blofs noch ein wenig von demselben Harz.

2) Die wäfsrige Flüssigkeit, welche sich unter der ätherischen befand, liefs nach dem Abdampfen ein festes, braunes, glänzendes Extract, welches anfangs scharf und sauer, dann süfs schmeckte, im Feuer nicht blofs thierisch brenzlich sondern auch harnartig roch und als Asche wenig schwefelsaures Natron nebst viel kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk liefs. Das Extract löste sich völlig im Wasser. Die braune Lösung röthete schwach Lackmus und fällte mehrere Säuren und schwere Metallsalze und die Galläpfeltinctur. Demzufolge

halten wir dieses Extract für ein Gemisch von Pikromel, etwas Harz und Säure und einer durch Gerbstoff fällbaren thierischen Materie, vielleicht Osmazom.

B. Die durch Bleizucker gefällte Flüssigkeit (S. 47) war blafsgelb. Sie wurde so lange mit Bleiessig versetzt, als noch ein Niederschlag entstand. Die überstehende Flüssigkeit wurde vom Niederschlage abgegossen und filtrirt und letzterer durch Abwaschen mit kaltem Wasser gereinigt.

a) Der durch Bleiessig bewirkte Niederschlag war weifs und undurchsichtig und zäher als Terpentin. Wir vertheilten ihn in einem lauen Gemisch aus Wasser und destillirtem Essig, zersetzten ihn vollständig durch einen Strom von hydrothionsaurem Gas, und filtrirten.

α. Das auf dem Filter bleibende Schwefelblei wurde mit Weingeist ausgekocht. Das gelbe Filtrat gab beim Abdampfen ein gelblichbraunes, trübes, festes, körniges Extract. Dieses zerfiel beim Kochen mit Wasser in eine Auflösung und in Harzflocken, die durch das Filter geschieden wurden.

I) Das Harz, welches nur sehr wenig betrug, schien gewöhnliches Gallenharz zu seyn.

II) Die wässerige Lösung liefs nach dem Abdampfen einen blafsbraunen Syrup, der in der Kälte ein wenig körnig wurde. Wir behandelten denselben nach möglichstem Austrocknen mit absolutem Weingeist, welcher einige Krystalle des unten zu beschreibenden Gallen-Asparagin's ungelöst liefs, und nach dem Abdampfen einen blafsbraunen durchsichtigen, dicken Syrup von fadem Geruche und sehr süfsem Geschmacke gab, ohne Zweifel ein Gemisch von viel Pikromel mit wenig Harz und Säure.

β. Die vom Schwefelblei abfiltrirte wässerige Flüssigkeit war blafs-bräunlichgelb. Sie zerfiel beim Abdampfen bis zur Syrupsdicke in eine braune zähe harzähnliche Masse und in wenig sehr saure wässerige Flüssigkeit, aus welcher

beim Erkalten viele grofse Krystalle anschossen. Wir gossen die übrige wässerige Flüssigkeit von den Krystallen und der harzähnlichen Masse ab.

I) Die abgegossene wässerige Flüssigkeit liefs nach dem Abdampfen ein dunkelbraunes, durchsichtiges, weiches Extract, in welchem sich mehrere kleine Krystalle befanden. Diese, durch Auspressen zwischen Druckpapier und durch nochmalige Krystallisation vom anhängenden Extract befreit, gaben sich als Gallen-Asparagin zu erkennen.

II) Die harzähnliche Masse mit den grofsen Krystallen wurde mit Wasser erwärmt. Dieses löste die Krystalle und den kleinsten Theil der harzähnlichen Masse, eine bräunlichweifse Milch bildend. Der gröfste Theil der harzähnlichen Masse blieb in Gestalt eines Harzes ungelöst. Wir wuschen dasselbe wiederholt mit heifsem Wasser aus, und fügten das so erhaltene, ebenfalls milchige, Waschwasser zu der ersten wässerigen Lösung.

1) Das Harz enthielt selbst nach mehr als zehnmaligem Auswaschen mit Wasser noch immer Pikromel, so dafs das Wasser jedesmal einen süfslichen Geschmack davon annahm. Um das Gallenharz im reinsten Zustande zu erhalten, und so seine Eigenschaften bestimmen zu können, so lösten wir dasselbe in Weingeist und vermischten diese Lösung mit einem grofsen Ueberschusse heifsen Wassers. Den hierdurch erhaltenen harzigen Niederschlag lösten wir nochmals in Weingeist und fällten ihn wieder durch Wasser. Die über dem ersten und zweiten Niederschlage befindliche wässerige Flüssigkeit hatte einen süfsen Geruch und, durch Suspension eines Theils des Harzes, ein milchiges Ansehn. Das niedergeschlagene Gallenharz, bei mäfsiger Wärme zusammengeschmolzen, zeigte folgende Verhältnisse:

Es war blafsbraun *) und durchsichtig; in der Kälte spröde und sehr

*) Das durch den Bleizucker gefällte Gallenharz war dunkler gefärbt, ohne Zweifel durch Beimischung von verändertem Farbestoff der Galle.

zerreiblich; bei mäfsiger Wärme erweichte es sich und liefs sich in lange Fäden ausziehen; etwas unter dem Siedpunkte des Wassers kam es in unvollkommnen, etwas darüber in vollkommnen Flufs.

An der Luft über den Schmelzpunkt hinaus erhitzt, blähte es sich auf, verbrannte mit lebhafter rufsender Flamme und gewürzhaftem Geruch und liefs wenige schwammige, leicht verbrennliche Kohle, dann eine Spur von Asche. Bei der trocknen Destillation lieferte es ein brenzliches Oel und eine sehr saure wässerige Flüssigkeit, welche nur eine Spur von Ammoniak, aber keine Salzsäure enthielt.

Kalte Salpetersäure zerfrafs dieses Harz zu einer gelben zähen aufgeblähten Masse, die sich nur bei längerem Kochen mit der Säure völlig darin löste. Die blafsgelbe Lösung trübte sich mit Wasser und setzte grofse weifse Flocken ab. In kaltem Vitriolöl löste sich das Harz langsam, aber vollständig. Die dickflüssige gelblichbraune Auflösung gab mit Wasser sehr dicke bräunlichgelbe Flocken und eine farblose Flüssigkeit.

In reinem und in kohlensaurem Ammoniak löste sich das Gallenharz leicht, mit blafsbrauner Farbe, und Salzsäure machte diese Lösung gerinnen. Brachte man wenig Harz in viel concentrirtes wässeriges Kali, so löste es sich nur wenig auf, sondern verwandelte sich in eine braune durchsichtige diekliche Flüssigkeit (eine Harzseife), welche sich nach dem Abgiefsen des darüberstehenden wässerigen Kali's leicht in Wasser löste. Diese Lösung war blafsgelb, schmeckte alkalisch und ein wenig bitter, und wurde sowohl durch concentrirtes Kali, als durch Säuren gefällt.

In Weingeist löste sich das Harz sehr leicht mit blafsbrauner Farbe; die Auflösung schmeckte deutlich bitter und wurde durch Wasser gefällt. Weingeistfreier Aether löste nur sehr wenig Harz, gewöhnlicher Aether etwas

mehr. Salzsäure, Essigsäure und wässeriges kohlensaures Kali zeigten keine auflösende Wirkung auf das Gallenharz. *)

2) Die vom Harz getrennte wässerige Flüssigkeit nebst den Waschwässern des Harzes wurde bis auf wenig verdampft. Hierbei zerfiel sie wiederum in eine weiche blaſsbraune durchscheinende harzähnliche Masse und in eine darüber befindliche blaſsgelbe Flüssigkeit. Letztere gab nach dem Abgieſsen, weiterem Abdampfen und Erkälten Krystalle und eine Mutterlauge. Die harzähnliche Masse, mit Wasser behandelt, theilte sich in wirkliches Harz und in eine blaſsbraune Lösung, welche beim Abdampfen wiederum in eine harzähnliche Masse und eine saure Flüssigkeit zerfiel, aus der sich einige Krystalle erhalten lieſsen. Wir erhielten demnach folgende 4 Materien, die wir einzeln betrachten wollen: 1) Harz, 2) harzähnliche Masse, 3) eigenthümliche Krystalle, 4) saure Mutterlauge.

A) Das Harz verhielt sich nach vorheriger Reinigung wie das so eben beschriebene Gallenharz.

B) Die harzähnliche Masse war gelblichbraun, durchsichtig, etwas brüchig, doch zugleich auch ein wenig zähe, sehr süſs und mit etwas sehr saurer wässeriger Flüssigkeit umgeben, daher sie nicht der Schale anhing. Sie bildete mit wenig Wasser eine klare syrup-artige Lösung, welche, der Luft dargeboten, am Rande des Gefäſses einige Krystalle absetzte; mit mehr Wasser bildete sie eine milchige Flüssigkeit, welche beim Abdampfen klar wurde und noch ein wenig Harz absetzte. Um die in dieser harzähnlichen Masse befindliche kry-

*) Dieses Harz ist nach den hier beschriebenen Verhältnissen mit demjenigen identisch, welches Bucholz (in Schweiggers Journal B. 17. S. 1.) in dem Harnblasenstein eines Pferdes gefunden hat. Wahrscheinlich hatte demnach das Pferd, in welchem sich diese merkwürdige Concretion bildete, an einer Leberkrankheit gelitten.

stallinische Materie zu erhalten, behandelten wir die möglichst ausgetrocknete Masse mit absolutem Weingeist; welcher dieselbe, mit Ausnahme von krystallinischen Körnchen, welche auf einem Filter gesammelt wurden, völlig löste.

a) Die krystallinischen Körnchen verhielten sich wie das bald zu beschreibende Gallen-Asparagin.

b) Die weingeistige Lösung war dunkelbraun und syrup-artig, und liefs nach dem Abdampfen einen dunkelbraunen durchsichtigen Rückstand. Von diesem nahm heifses Wasser nur ungefähr $\frac{1}{3}$ auf. Das darin nicht Lösliche verhielt sich wie das oben beschriebene Gallenharz. Die wässerige Flüssigkeit war milchig und gab durch Abdampfen eine durchsichtige Masse, aus welcher sich durch absoluten Weingeist wieder ein wenig Gallen-Asparagin scheiden liefs. Der in absolutem Weingeist lösliche Theil war ohne Zweifel wieder ein Gemisch von Pikromel, Harz und Säure.

C) Die eigenthümlichen Krystalle wurden durch Digestion mit absolutem Weingeist, welcher das Harz und Pikromel entzog, und durch wiederholtes Auflösen in Wasser und Krystallisiren gereinigt. In diesem gereinigten Zustande zeigten sie folgende Verhältnisse:

Sie stellten grofse durchsichtige und farblose unregelmäfsig 6seitige, mit 4 oder 6 Flächen zugespitzte Säulen dar. Als Grundform derselben läfst sich eine gerade rhombische Säule mit Seitenkanten von 111°44′ und von 68°16′ annehmen; an den stumpfen Seitenkanten abgestumpft; mit 4 Flächen zugespitzt, welche auf die 4 primitiven Seitenflächen gerade aufgesetzt sind; auch zeigte sich an dieser Pyramide häufig die P Fläche; auch waren häufig diejenigen 2 Kanten der Pyramide, welche der scharfen Seitenkante entsprechen, abgestumpft, so wie die 2 Ecken der Pyramide, welche den 2 stumpfen Seitenkanten entsprechen. Die Krystalle krachten zwischen den Zähnen, und hatten einen frischen, übrigens weder süfsen noch salzigen, noch sonst aus-

gezeichneten Geschmack. Sie wirkten weder auf die rothe, noch auf die blaue Lackmustinctur und waren völlig luftbeständig, sogar in der Hitze des Wasserbades.

Im offnen Feuer kamen sie in einen dicklichen Fluſs, bräunten sich, blähten sich auf, entwickelten einen süſslich brenzlichen Geruch, welcher dem des verbrannten Indigs glich, nur etwas stechender war, und sie lieſsen eine aufgeblähte, leicht und ohne Rückstand verbrennliche Kohle. Bei der trocknen Destillation lieferten diese Krystalle, unter Schmelzung, Bräunung und Aufblähen viel dickes, braunes brenzliches Oel, und wenige farblose wässerige Flüssigkeit, welche süſslich brenzlich roch, Lackmus stark röthete, mit Kali viel Ammoniak entwickelte, und das salzsaure Eisenoxyd röthete. Also enthalten diese Krystalle eine mäſsige Menge Stickstoff.

Die Krystalle lösten sich leicht in kalter rauchender Salpetersäure, ohne eine Erhitzung oder ein Aufbrausen zu Wege zu bringen. Selbst bei anhaltendem Kochen der Auflösung erfolgte keine Zersetzung und beim Abrauchen der Flüssigkeit verdampfte die Säure und lieſs die krystallinische Materie im unveränderten Zustande zurück; dieselbe röthete, von etwas anhängender Salpetersäure, nur schwach Lackmus, und entwickelte mit Kali kein Ammoniak. Brachte man die Krystalle in kaltes Vitriolöl, so stiegen sie zuerst, wegen geringeren specifischen Gewichts, in die Höhe, dann lösten sie sich allmählig zu einer blaſsbraunen klaren dicklichen Flüssigkeit auf. Ein Theil dieser Lösung wurde mit Wasser gemischt, wobei er klar blieb; ein anderer Theil wurde bis zum Sieden erhitzt; hierbei wurde er dunkler, doch entwickelte er kein schwefligsaures Gas, und blieb, selbst bei Wasserzusatz, klar.

Wasser von 12° C. löste $\frac{1}{15,5}$ dieser Krystalle; siedendes eine gröſsere Menge, die in der Kälte herauskrystallisirte. Die wässerige Lösung zeigte keine besondere Reaction mit Salzsäure, Salpetersäure, Ammoniak, Kali, Kalkwas-

ser, Alaun, salzsaurem Zinn, salzsaurem Eisenoxyd, Kupfervitriol, Sublimat, salpetersaurem Quecksilber-Oxydul und salpetersaurem Silber; nur wurde letzteres Gemisch am Lichte nach einigen Tagen bräunlichroth und setzte einige Flocken ab. Absoluter Weingeist löste fast nichts von dieser krystallinischen Materie auf; *) Weingeist von 36° B. löste bei 12° C. nur $\frac{1}{513}$ auf; in der Hitze jedoch eine gröſsere Menge.

Diese Verhältnisse der krystallinischen Materie haben viele Aehnlichkeit mit denen des, von Vauquelin und Robiquet entdeckten, Asparagins. Bis es daher entschieden seyn wird, ob beide Materien identisch sind oder nicht, wollen wir die krystallinische Materie der Galle Gallen-Asparagin benennen. Gegen die Identität beider Stoffe scheint zu sprechen: 1) die Verschiedenheit in den Winkeln der Säulen; 2) die Unauflöslichkeit des Asparagins in Weingeist; 3) die Zersetzbarkeit des Asparagins durch Salpetersäure; 4) der Umstand, daſs das Asparagin bis jetzt bloſs im Pflanzenreiche gefunden worden ist. Die Jahreszeit erlaubte es uns noch nicht, durch Bereitung des Asparagins aus den Spargeln diese Zweifel aufzuklären. Da übrigens das Asparagin durch Vauquelin auch in den Kartoffeln gefunden worden ist, so könnte es sich auch in mehreren von denjenigen Pflanzen finden, welche den Ochsen zur Nahrung dienen. **)

D) Die saure Mutterlauge gab beim Abdampfen und Erkälten noch mehrere Krystalle von Gallen-Asparagin und setzte einige braune Flocken ab. Die übrige Flüssigkeit war braun, röthete stark Lackmus, und gab, in verdünntem

---

*) Behandelt man jedoch zur Trockne abgedampfte Ochsengalle mit absolutem Weingeist, so löst sich diese Materie, ohne Zweifel durch Vermittlung der übrigen Bestandtheile, darin auf.

**) Sollte diese krystallinische Materie mit derjenigen identisch seyn, welche Cadet 1767 bei Behandlung der Galle mit Säuren erhielt und dem Milchzucker ähnlich fand?

Zustande, einen starken Niederschlag mit Silberlösung und einen schwachen mit Galläpfeltinctur. Beim weiteren Erhitzen blähte sie sich auf, entwickelte einen brenzlich-thierischen Geruch und liefs eine schwierig zu verbrennende Kohle, deren Asche salzsaures und phosphorsaures Natron enthielt. Demzufolge enthielt die Mutterlauge einige Salze, freie Säure, Gallen-Asparagin, wenig Pikromel und Harz, und, nach der Fällung durch Galläpfeltinctur zu urtheilen, etwas Osmazom, oder eine ähnliche Materie.

b. Die durch Bleiessig gefällte Flüssigkeit (S. 56.) wurde durch Hydrothionsäure vom Blei befreit, filtrirt und abgedampft. Es blieb ein Syrup, welcher beim Erkalten viele weifse Krümchen absetzte, die die Hälfte des Ganzen betrugen, und auf einem Filter gesammelt wurden.

α. Die auf dem Filter bleibende Materie wurde mit wenig kaltem Wasser abgewaschen und zwischen Druckpapier ausgeprefst. Von der grofsen Menge essigsauren Alkalis, welche derselben beigemischt war, reinigten wir sie gröfstentheils durch wiederholtes Auflösen in wenig heifsem Wasser und Auspressen der beim Erkalten angeschossenen Materie zwischen Druckpapier. Die so gereinigte Materie zeigte folgende Verhältnisse:

Ihre Auflösung in wenig heifsem Wasser gestand beim Erkalten zu einer bräunlichweifsen, undurchsichtigen weichen Masse, von runzlicher und warzenförmiger Oberfläche; sie zeigte sich im Innern aus kleinen krystallinischen Körnchen zusammengesetzt, zwischen denen sich einige feine Nadeln von essigsaurem Natron befanden. Sie war selbst in der Wärme geruchlos, und hatte einen sehr starken und sehr anhaltenden süfsen Geschmack, dem eine Spur von Bitter beigemengt war und der am meisten dem des Lakritzen-Saftes glich.

Im offnen Feuer schmolz sie unvollständig, blähte sich auf, bräunte sich, entwickelte einen theils gewürzhaften Geruch, theils den des verbrannten Horns, verbrannte mit rother rufsender Flamme und liefs eine sehr aufgeblähte Kohle,

welche viel kohlensaures Natron enthielt, und, nach Entziehung dieses Salzes durch Wasser, leicht verbrannte. Bei der trocknen Destillation schmolz sie zu einem gelben durchsichtigen Syrup, blähte sich beträchtlich auf, wurde dann, durch Verlust des Krystallwassers wieder fest und weifs, kam bei stärkerem Erhitzen von Neuem in Flufs und lieferte, unter Aufblähen und Schwärzung, viel dickes braunes brenzliches Oel nebst einer blafsgelben wässerigen Flüssigkeit. Letztere hatte den Geruch des Hirschhorn-Geistes und röthete stark Curcuma.

Kalte rauchende Salpetersäure löste die Materie schnell und reichlich unter Entwickelung von Wärme und von viel Salpetergas. Diese Auflösung war blafsgelb und setzte beim Erkalten einige krystallinische Theile ab. Ein Theil derselben wurde mit Wasser gemischt, welches weifse Flocken niederschlug. Ein anderer Theil wurde abgedampft; es blieb ein gelblichweifser aufgeblähter Rückstand, von welchem Wasser nur sehr wenig aufnahm. Letztere Lösung war blafsgelb, färbte sich dunkler gelb durch Ammoniak und gab mit Kalkwasser keinen Niederschlag. Der nicht in Wasser lösliche Theil der abgedampften salpetersauren Lösung stellte eine gelbe, zähe, harzähnliche Masse dar, die sich in Ammoniak unter schwacher Gas-Entwickelung völlig zu einer dunkelpomeranzengelben Flüssigkeit löste, welche durch Salzsäure in gelblichweifsen Flocken gefällt wurde. Die süfse Materie löste sich in kaltem Vitriolöl sehr schnell, sehr reichlich und unter starker Wärme-Entwickelung. Die pomeranzengelbe Lösung gestand beim Erkalten zur Hälfte zu einer krystallinischen Masse. Ein Theil der noch flüssigen Lösung wurde mit Wasser versetzt, wodurch Flocken erzeugt wurden, welche sich in einem Ueberschufs von Wasser wieder lösten. Der übrige Theil der flüssigen Lösung, nebst dem, was erstarrt war, wurde erhitzt; er wurde hierbei flüssig, immer dunkler pomeranzengelb, dann braun, und beim Sieden des Vitriolöls, wobei sich schwefelige Säure

entwickelte, schwarzbraun. Doch war diese erhitzte Lösung noch klar, und sie verhielt sich gegen Wasser wie die ursprüngliche. Auch in mäßsig concentrirter Salzsäure löste sich diese süße Materie sehr leicht. Die fast farblose Lösung zeigte erst beim mehrstündigen Erhitzen auf dem Wasserbade eine Veränderung; es setzte sich nämlich aus der wässerigen Flüssigkeit eine bräunlichgelbe durchsichtige ölige Flüssigkeit zu Boden, welche in der Kälte etwas fester wurde, übrigens weich und zähe blieb. Die hiervon abgegossene saure Flüssigkeit gab mit Wasser einen weißen pulverigen Niederschlag und, beim Abdampfen, einen bräunlichen, körnigen, völlig in Wasser löslichen Rückstand, welcher sehr bitter schmeckte, Lackmus röthete und, mit Kalk gemischt, kaum merklich Ammoniak entwickelte. Concentrirte Salzsäure fällte aus der wässerigen Lösung dieses Rückstandes eine braune, harzähnliche, in Wasser wieder lösliche Masse. Der oben beschriebene, bei der Digestion der salzsauren Auflösung entstandene, ölige Niederschlag wurde mehrmals mit kaltem Wasser gewaschen, wodurch er weiß und undurchsichtig wurde; hierauf mit warmem Wasser zusammengebracht, löste er sich leicht darin auf und ertheilte demselben eine gelbe Farbe und einen sehr bittern Geschmack. Mischte man die wässerige Lösung der süßen Materie mit salzsaurem Eisenoxyd, so entstand eine klare (durch das gebildete essigsaure Eisenoxyd) röthlich gefärbte Flüssigkeit, aus welcher sich beim mäßsigen Erwärmen bald viele blaß-röthlichbraune Flocken abschieden. Kalk entwickelte aus der süßen Materie keine Spur von Ammoniak. Die wässerige Lösung der süßen Materie, mit gewaschener Hefe gemischt, entwickelte innerhalb 18 Stunden bei einer Temperatur von 16° C. nicht eine einzige Gasblase, während dieselbe Hefe unter denselben Umständen mit gemeinem Zucker in Gährung überging.

Die süße Materie blieb sowohl in trockner, als in feuchter Luft unverändert; sie löste sich sehr leicht und reichlich in Wasser, und zwar in heißem

fast in jedem Verhältnisse; die concentrirte Lösung hatte Syrupsdicke. Die wässerige Lösung gab in der Kälte bloſs mit concentrirter Salpetersäure einen Niederschlag, und zwar in dicken weiſsen Flocken, übrigens zeigte sie in der Kälte keine Reactionen mit Iod, Chlor, Vitriolöl, concentrirter Salzsäure, Alaun, salzsaurem Zinn, Bleizucker, Eisen- und Kupfervitriol, salzsaurem Eisenoxyd und Quecksilberoxyd, salpetersaurem Quecksilberoxydul und Silberoxyd, Essigsäure, Galläpfeltinctur und mit blauer und rother Lackmustinctur. Die schwache Trübung, die mit Bleiessig bewirkt wurde, halten wir für zufällig.

Die süſse Materie löste sich sowohl in gewöhnlichem, als in absolutem Weingeist sehr leicht und reichlich; allein nicht in reinem Aether, und nur sehr wenig in weingeisthaltigem. Digerirte man die wässerige Auflösung der süſsen Materie mit gereinigtem Gallenharz, so löste sie etwas hiervon auf. Die so erhaltene Flüssigkeit wurde beim Verdünnen mit Wasser milchig, beim Abdampfen wieder klar und sie lieſs eine gelbe durchsichtige Masse, zuerst von Terpentin-Consistenz, dann gummiartig, welche an der Luft klebrig wurde und sich leicht wieder in Wasser löste. Diese Lösung wurde in der Kälte reichlich durch Schwefelsäure, Salzsäure, Bleiessig und mehrere andere schwere Metallsalze, jedoch nicht durch Bleizucker gefällt. Durch die Verbindung der süſsen Materie mit Gallenharz hatten wir also das gewöhnliche Pikromel wieder erzeugt.

Vergleichen wir diese Verhältnisse der süſsen Materie mit denjenigen, welche Thenard dem von ihm entdeckten Pikromel beilegt, so finden wir folgende Aehnlichkeiten: Beide Materien sind süſs, farblos, stickstoffhaltig, luftbeständig, nicht der Weingährung fähig, sehr leicht in Wasser und Weingeist löslich, und werden aus ihrer wässerigen Lösung durch Salpetersäure, nicht aber durch die meisten übrigen Reagentien gefällt, und es wird durch beider Vermittlung das Gallenharz im Wasser löslich. Dagegen finden sich folgende Verschieden-

heiten: 1) Das Pikromel von Thenard hat das Ansehn und die Consistenz dicken Terpentins; unsere Materie ist undurchsichtig und aus krystallinischen Krümchen zusammengesetzt. 2) Ersteres giebt bei der trocknen Destillation kein oder sehr wenig kohlensaures Ammoniak; letztere viel. 3) Ersteres wird in der Kälte durch Eisensalze, Bleiessig und salpetersaures Quecksilberoxydul gefällt; letztere bleibt klar, bis auf die unbedeutende Trübung mit Bleiessig. Diese Verschiedenheiten lassen sich erklären, wenn man annimmt, daſs das Pikromel von Thenard eine Verbindung der von uns beschriebenen süſsen Materie mit sehr wenig Harz ist. Denn da dieses bei der trocknen Destillation viel freie Essigsäure liefert, so muſste diese das, aus der süſsen Materie erzeugte, Ammoniak ganz oder gröſstentheils sättigen; auch zeigen unsere oben erwähnten Versuche, daſs unsere süſse Materie durch die Verbindung von wenig Harz das terpentin-artige Ansehn und die Eigenschaft erhält, durch einige Säuren und durch Bleiessig gefällt zu werden.

Sollten unsere Versuche und Schlüsse Bestätigung erhalten, so würden wir unsere süſse Materie als das reine Pikromel betrachten (abgesehn vom beigemischten essigsauren Natron) und das Pikromel von Thenard als ein solches, dem noch ein wenig Harz beigemischt ist. Auf keinen Fall darf jedoch unsere süſse Materie, da sie so reich an Stickstoff ist, zu den übrigen Zuckerarten gezählt werden, sondern sie bildet mit dem von Braconnot aus dem Thierleim durch Schwefelsäure erzeugten Leimsüſs (uneigentlich sucre de gelatine oder Leimzucker genannt) eine eigene Reihe von süſsen stickstoffhaltigen Materien. Der sehr ähnliche süſse Geschmack der Cholsäure und ihrer Salze und des Pikromels könnten den Verdacht erregen, daſs die eine dieser Materien vielleicht einen Bestandtheil der andern ausmache. Doch können wir wenigstens das Pikromel nicht als ein cholsaures Salz betrachten, da es in der Kälte mit den meisten Säuren keinen Niederschlag giebt und mit Kalk kein Ammoniak entwickelt.

β. Der vom Pikromel durch das Filter getrennte Syrup (S. 63.) war blafsbraun und klar, schmeckte sehr süfs und salzig, roch schwach nach Essigsäure, die sich bei Zusatz von Schwefelsäure reichlich entwickelte, röthete Lackmus und salzsaures Eisenoxyd, fällte schwach das salpetersaure Silber, das salzsaure Zinn und den salzsauren Baryt, aber reichlich (durch Bildung essigsauren Quecksilberoxyduls) das salpetersaure Quecksilberoxydul. Er reagirte nicht mit salzsaurem Kalk, Kupfervitriol, Sublimat und Galläpfeltinctur. Nach dem Verbrennen liefs er sehr viel kohlensaures Alkali. Der Syrup war demzufolge ein Gemisch aus Pikromel, Essigsäure, essigsaurem Natron und Kali, und wenig andern Salzen.

Zufolge der hier beschriebenen Analyse enthält die Ochsengalle: Gallenfett; Talgsäure; Oelsäure; Cholsäure; Gallenharz; Pikromel; Gallenasparagin; eine in Wasser und heifsem (nicht in kaltem) Weingeist lösliche Materie; eine in Wasser und Weingeist lösliche durch Galläpfeltinctur fällbare Materie (Osmazom?); eine Materie, die beim Erhitzen Harngeruch entwickelt; eine nicht in Wasser aber in heifsem Weingeist lösliche Materie (Gliadin?); eine nicht in Weingeist aber in Wasser lösliche Materie (Käsestoff) und Schleim. Andere Bestandtheile der Ochsengalle finden sich noch in den folgenden Versuchen bemerkt.

Von diesen Bestandtheilen betragen das Gallenharz und das Pikromel bei weitem am meisten. Ersteres scheint durch Vermittlung des letztern gelöst erhalten zu werden, und der Galle den bittern Geschmack zu ertheilen. Doch bleibt hierbei noch einiges zweifelhaft; denn die erzählten Versuche zeigen, dafs sich das Gallenharz immer mehr ausscheidet, je mehreren Operationen man die Galle unterwirft. Das Abdampfen, die Behandlung mit gewöhnlichem und absolutem Weingeist, die Fällungen durch die Bleisalze, die Einwirkung der freiwerdenden Salzsäure; alles dieses scheint das Band zwischen Gallenharz und Pikromel zu lösen, so dafs bei nachheriger Behandlung mit Wasser ein Theil

des Harzes ungelöst bleibt. Wir vermuthen daher, daſs entweder das Harz in einem etwas anderen Zustande in der Galle enthalten ist, und erst bei den verschiedenen Operationen in einen minder löslichen Zustand übergeht; oder daſs bei diesen Operationen das Pikromel eine Veränderung erleidet, wodurch sein Vermögen, das Harz aufzulösen, geschwächt wird; oder daſs auſser dem Pikromel noch ein anderes Princip in der Galle vorkommt, welches zur Lösung des Harzes beiträgt, und bei diesen Operationen verändert wird. Uebrigens glauben wir die Wirkung der zwei Bleisalze auf den weingeistigen Auszug der Galle in der beschriebenen Analyse folgendermaſsen erklären zu müssen: Der durch Bleizucker bewirkte Niederschlag enthält auſser Chlorblei, phosphorsaurem, schwefelsaurem, talgsaurem und cholsaurem Bleioxyd, Farbstoff der Galle und einigen thierischen Materien, vorzüglich Harz und Pikromel, jedoch ersteres in einem gröſseren, letzteres in einem kleineren Verhältnisse als in der Galle. Nach der Zersetzung dieses Niederschlags durch Hydrothionsäuse reicht das Pikromel nicht mehr hin, alles Harz in Wasser löslich zu machen und ein Theil desselben bleibt mit wenig Pikromel bei dem Schwefelblei. Bleiessig erzeugt in der durch Bleizucker gefällten Galle einen neuen Niederschlag, welcher den Rest des Harzes nebst viel Pikromel enthält, welches durch das Harz in den Niederschlag gezogen wird. Ein Theil des Pikromels, frei von Harz, bleibt jedoch in der Flüssigkeit, nebst dem essigsauren Alkali, welches sich aus den Salzen der Galle und aus der Essigsäure des Bleizuckers gebildet hat.

2. Behandlung der Ochsengalle mit Salzsäure.

Wir versetzten Ochsengalle mit einer mäſsigen Menge verdünnter Salzsäure, wobei ein anfangs gelb, später grün gefärbter schleimiger Niederschlag entstand, der wahrscheinlich aus Schleim, Käsestoff und Farbstoff bestand, und nicht weiter untersucht wurde. Wir filtrirten und überlieſsen das Filtrat, welches allmälig immer reiner grün wurde und das Bräunliche verlor, einige Tage

sich selbst. Hierbei schieden sich feine weiſse Theilchen ab, welche sich meist nach oben begaben, und, auf einem Filter gesammelt, durch die S. 50. angegebenen Verhältnisse sich als Talgsäure zu erkennen gaben.

Wir dampften das Filtrat ab. Im Verhältniſs als die darin enthaltene Salzsäure concentrirter wurde, schied sich die Flüssigkeit in 2 Theile. Der untere Theil war eine dunkelgrüne, weiche, harzähnliche Masse; der obere eine blaſsgrüne, dünne, saure Flüssigkeit. Indem wir letztere von dem harzigen Niederschlage abgossen, und weiter abdampften, so schied sie wieder eine harzige Substanz ab, welche jedoch (weil die concentrirtere Salzsäure mehr zersetzend auf den Farbstoff gewirkt hatte) nicht grün, sondern bräunlich-roth war. So bildeten sich bei wiederholtem Abdampfen noch mehrere solche harzige Niederschläge, denen sich zuletzt viele Krystalle von Kochsalz beigesellten; zuletzt blieb wenige gelbe, sehr saure Flüssigkeit, aus welcher sich neben Kochsalz und neben schwarzer harziger Materie auch Krystalle von Gallen-Asparagin absetzten, so daſs nur höchst wenig saure Flüssigkeit übrig blieb. Die Menge des so erhaltenen Asparagins war übrigens geringer, als sich von der angewandten Galle erwarten lieſs, und es zeigte sich auch später, daſs ein Theil desselben in den harzähnlichen Niederschlägen enthalten war. Diese harzähnlichen Niederschläge lieſsen sich auf doppelte Weise behandeln, nämlich entweder mit Wasser, oder mit absolutem Weingeist.

1. Behandlung mit Wasser.

Beim Digeriren mit Wasser lösten sie sich gröſstentheils darin auf, doch blieb meistens am Ende etwas grünes Harz übrig, welches sich nicht im Wasser löslich zeigte; dies war besonders bei dem zuerst entstandenen harzigen Niederschlage der Fall. Die wässerige Lösung war meistens durch fein vertheiltes Harz milchig getrübt, ging deshalb kaum durch ein Filter und setzte auch nach mehreren Tagen kaum etwas Harz ab; sie zerfiel beim Abdampfen, wenn

sie genug Salzsäure enthielt, wiederum in harzähnlichen Niederschlag und in eine saure Flüssigkeit, aus welcher sich durch Abdampfen noch etwas Asparagin erhalten liefs.

Behandelte man diesen zuletzt entstandenen Niederschlag wieder mit Wasser, so löste er sich meistens gänzlich auf, und die so erhaltene Flüssigkeit war als eine Verbindung von Gallenharz, Pikromel und wenig Salzsäure zu betrachten. Die Verhältnisse dieser Verbindung waren folgende. Ihre wässerige Auflösung, die in verdünntem Zustande durch fein suspendirtes Harz milchig war, wurde beim Abdampfen durchsichtig, syrupartig, dann terpentinartig und liefs ein gelbes oder braunes durchsichtiges Extract, Lackmus röthend und von durchdringend anhaltend süfsem Geschmacke. Löste man dieses in wenig Wasser auf, so erhielt man eine klare, bei mehr Wasser eine milchige Auflösung. Dieselbe gab nicht blofs mit Salzsäure, sondern auch mit Kochsalz einen harzähnlichen Niederschlag. Aus diesem Gemisch konnte man bisweilen noch etwas Gallen-Asparagin ziehen, wenn man es in kochendem Wasser löste, kochend durch überschüssige Salzsäure fällte, und die über dem harzigen Niederschlag befindliche Flüssigkeit abdampfte.

2. Behandlung mit absolutem Weingeist.

Wir trockneten einen Theil des Niederschlags, welchen die mit Salzsäure vermischte Galle beim Abdampfen erzeugt hatte, auf dem Wasserbade möglichst vollständig aus, und digerirten die fast feste Masse mit absolutem Weingeist. In diesem löste sie sich so reichlich auf, dafs ein dicker Syrup entstand, der erst mit mehr absolutem Weingeist verdünnt werden mufste, um durch das Filter gehen zu können. Auf diesem blieben kleine weifse Krystalle von Gallen-Asparagin. Ein Theil des Filtrats wurde, mit Wasser gemischt, beinahe fest, durch Abscheidung von viel Harz. Der übrige Theil wurde durch Destillation im Wasserbade vom Weingeist befreit, der aber erst dann vollständig

überging, als noch Wasser zugesetzt worden war. Der Rückstand in der Retorte löste sich kaum zur Hälfte im Wasser, der gröfste Theil blieb als Harz zurück. Doch hielt dieses noch sehr viel süfse Materie fest zurück, denn wenn man es auch sehr oft mit Wasser auskochte, so nahm dieses doch jedesmal wieder einen süfsen Geschmack an. Der im Wasser lösliche Theil verhielt sich wie Harz und Säure haltendes Pikromel. Das Auffallende hierbei war, dafs sich aus dem harzartigen Niederschlag nach seiner Auflösung in Weingeist viel mehr Harz abscheiden liefs, als vor derselben, wo er sich fast vollständig in Wasser auflöste; eine Erscheinung, die wir bereits beim ersten Versuche über die Ochsengalle S. 60. bemerkt haben.

3. Behandlung der Ochsengalle mit Weingeist und Schwefelsäure.

Wir dampften Ochsengalle zur Trockne ab, zogen diesen Rückstand mit mäfsig erwärmtem Weingeist aus, dampften das weingeistige Filtrat ab, befreiten dasselbe durch Aether vom Gallenfett und von der Oelsäure, lösten das Uebrige in Wasser und versetzten es, in mäfsiger Wärme, mit so viel verdünnter Schwefelsäure, dafs eine hinreichende Fällung erfolgte.

I. Die über dem harzigen Niederschlage stehende saure Flüssigkeit wurde durch Digestion mit kohlensaurem Baryt von aller freien Schwefelsäure befreit, so dafs sie nicht mehr sauer reagirte. Hierauf wurde filtrirt, und bis auf wenig Flüssigkeit abgedampft. Diese war blafsgelb, wurde reichlich durch Galläpfeltinctur gefällt und verrieth einen bedeutenden Gehalt an phosphorsaurem und schwefelsaurem Natron. Deshalb dampften wir sie zur Trockne ab, und behandelten diesen Rückstand mit Weingeist.

1) Das nicht in Weingeist Lösliche war eine krystallinische Salzmasse, welche nach dem Glühen alkalisch reagirte und aufserdem viel phosphorsaures und schwefelsaures Natron enthielt.

2) Die weingeistige Lösung lieferte beim Abdampfen oktaedrische Krystalle von Chlorkalium und Chlornatrium und einen hell-gelbbraunen Syrup von gewürzhaft süfsem, etwas salzigem Geschmack; sie bläuete schwach Lackmus, brauste mit Salpetersäure und Salzsäure etwas auf und blieb mit ersterer klar, trübte sich aber mit letzterer und setzte dann über Nacht an die Wandungen des Gefäfses eine durchsichtige gelbe harzähnliche Materie ab. Dieser Syrup enthielt aufser verschiedenen Natronsalzen wahrscheinlich vorzüglich Pikromel mit etwas Harz und vielleicht mit einer kleinen Menge Gallen-Asparagin.

II. Den durch die Schwefelsäure bewirkten harzigen Niederschlag digerirten wir längere Zeit mit überschüssigem kohlensauren Baryt und mit Wasser, worauf wir filtrirten.

1) Das wässerige Filtrat wurde abgedampft und liefs einen durchsichtigen grünlich-braunen Rückstand, der als der Gallenstoff von Berzelius zu betrachten wäre. Bei seiner Einäscherung fand man, dafs er sehr viel Baryt enthielt. Wahrscheinlich wird die in der Galle enthaltene Essigsäure mit dem sogenannten Gallenstoff durch die Schwefelsäure gefällt und es mufs sich also bei der Digestion mit kohlensaurem Baryt essigsaurer Baryt bilden.

2) Das auf dem Filter Bleibende war keineswegs blofs ein Gemenge von kohlensaurem und schwefelsaurem Baryt, sondern es enthielt noch eine sehr grofse Menge Gallenharz, welches sich durch Weingeist leicht ausziehen, und durch Verdünnen mit Wasser niederschlagen liefs.

Diese Erfahrungen bestimmten uns, gänzlich den von Berzelius eingeschlagenen Weg zu betreten, um zu sehen, ob auch in diesem Falle ein barythaltiger Gallenstoff erhalten werde und ob bei dem in Wasser Unauflöslichen Harz bleibe.

4. Behandlung der Galle mit Schwfelsäure.

Wir mischten die Ochsengalle zuerst nur mit so wenig Schwefelsäure, dafs

der bekannte gelbe schleimige Niederschlag entstand, und die Galle hierdurch das Dickflüssige verlor, und filtrirten. Auch hier zeigte sich eine immer stärker werdende grüne Färbung des Filtrats, wie bei der Behandlung der Galle mit Salzsäure. Wir versetzten dieses Filtrat mit einer gröfseren Menge verdünnter Schwefelsäure, begünstigten die Abscheidung der harzartigen Masse durch gelindes Erwärmen auf dem Wasserbade, gossen dann die Flüssigkeit vom grünen harzartigen Niederschlage ab, wuschen diesen so lange mit kaltem Wasser aus, als es ohne Auflösung des Niederschlags möglich war, und zersetzten denselben darauf wieder durch Digestion mit kohlensaurem Baryt. Hierbei erhielten wir dieselben Resultate, wie im vorigen Versuche, nämlich einen grünen Gallenstoff, welcher beim Einäschern viel Baryt liefs, und es fand sich auch wieder dem blafsgrünen Gemenge von kohlensaurem und schwefelsaurem Baryt viel Gallenharz beigemischt, welches sich durch Weingeist ausziehen und hieraus durch Wasser fällen liefs; doch behielt der Baryt-Rückstand auch nach dem Ausziehen mit Weingeist seine grüne, durch den Farbestoff der Galle bewirkte, Farbe.

Diese öfters wiederholten Versuche bestimmen uns zu der Ansicht, dafs der Gallenstoff von Berzelius nicht blofs in so fern ein unreines Princip ist, als er aus mannigfaltigen einfachen organischen Verbindungen zusammengesetzt ist (z. B. aus Gallenharz, Farbestoff, Pikromel, Asparagin, Gallenfett, Talgsäure, Oelsäure etc.), sondern sofern er auch eine Verbindung der Essigsäure mit Baryt oder demjenigen Alkali beigemischt enthält, durch dessen Hülfe er dargestellt wurde.

5. Behandlung der Ochsengalle mit Essig.

Ochsengalle, mit destillirtem Essig versetzt, gab einen geringen Niederschlag in grofsen gelben Flocken. Diese trockneten auf dem Filter zu einer grünen glänzenden spröden Haut aus. Das Filtrat nahm allmählig eine reine grüne

Farbe an, und trübte sich nicht weiter bei fernerem Zusatz von Essig. Uebrigens zeigte sie folgende Reactionen:

Phosphorsäure, Sublimat, Galläpfeltinctur: Tr. 2. Verdünnte Schwefelsäure, Salzsäure, salzsaures Zinnoxydul, Bleizucker, Bleiessig, Eisenvitriol, salzsaures Eisenoxyd und salpetersaures Quecksilberoxydul: Fl. V 5, käsig, meist grünlichweiſs. Wenig Salpetersäure: Tr. 3 grün. Mehr Salpetersäure: Klare Flüssigkeit, die die Farbenveränderung in Blau and Roth zeigte.

Durch Abdampfen derselben bis auf einen kleinen Punct lieſs sich keine Scheidung in harzähnliche Substanz und wässerige Flüssigkeit bewirken, sondern es bildete sich ein grüner Syrup, der bei weiterem Abdampfen die Consistenz des Terpentins, dann die eines festen grünen Extracts annahm, welches in der Wärme halbflüssig, höchst zähe und klebrig war und das Licht mit röthlicher Farbe durchfallen lieſs, und in der Kälte spröde wurde.

Wir behandelten dieses Extract mit mäſsig erwärmtem absoluten Weingeist, der es fast vollständig löste. Beim Filtriren blieben kleine weiſse Krystalle nebst Schleimflocken auf dem Filter. Erstere lösten sich in heiſsem Wasser auf und schossen aus demselben beim Abdampfen in Gestalt von Kochsalzwürfeln an, neben denen sich nichts Deutliches von Gallen-Asparagin bemerken lieſs. Das nicht in Wasser Lösliche zeigte sich auch in kochendem Weingeist unauflöslich, und verhielt sich auch im Feuer wie Schleim, der demnach durch den Essig nicht ganz gefällt worden war.

6. Aufsuchung der Essigsäure.

Wir brachten frische Ochsengalle in eine Retorte, fügten reine Phosphorsäure in hinreichendem Ueberschuſs hinzu und destillirten im Wasserbade, bis ungefähr $\frac{1}{10}$ der Galle an Destillat erhalten worden war, wechselten die Vorlage, und lieſsen noch eine gleiche Menge Flüssigkeit übergehen. Beide Destillate verhielten sich gleich. Sie waren nämlich farblos und klar, rochen eigenthümlich, stark krautartig, und zeigten folgende Reactionen:

Bleiessig: Tr. 2. Bleizucker, Kupfervitriol, salpetersaures Quecksilberoxydul und salpetersaures Silberoxyd: o. Salzsaures Eisenoxyd schien durch das zweite Destillat ein klein wenig stärker gefärbt zu werden. Lackmus: R. 4.

Wir digerirten die beiden Destillate mit kohlensaurem Baryt, filtrirten und dampften ab. Es blieb bei beiden sehr wenig gelbe Haut, welche, mit verdünnter Schwefelsäure übergossen, einen schwachen sauren Geruch entwickelte, dem nur sehr wenig Thierisches und nichts vom Buttersäure-Geruch beigemischt war, und deren Lösung in Wasser mit Silberlösung eine Spur von Trübung hervorbrachte und salzsaures Eisenoxyd lebhaft gelbroth färbte, welche Färbung jedoch beim Zusatz von etwas Salzsäure verschwand.

Demnach enthielten die Destillate etwas Essigsäure, vielleicht mit einer Spur von Salzsäure.

7. Auffindung des doppelt-kohlensauren Natrons in der Ochsengalle.

I. Mischten wir zu frischer Ochsengalle rothe Lackmustinctur, so erhielten wir eine Flüssigkeit, welche roth und grün zugleich aussah, und selbst bei kleinen Mengen von Lackmustinctur liefs sich noch die röthliche Färbung wahrnehmen. Eben so wenig wurde Curcuma-Pulver und Curcuma-Papier von frischer Ochsengalle geröthet. Auf der andern Seite blieb blaue Lackmustinctur mit der Galle unverändert; setzten wir dagegen zu einem Gemisch aus 12 Grammen Ochsengalle und einigen Tropfen blauer Lackmustinctur, nur einen Tropfen destillirten Essig, so entstand sogleich ein deutlicher röthlicher Schein.

II. Wir erhitzten frische Ochsengalle in einer, mit einer Gasentwickelungsröhre versehenen Flasche bis zum Kochen, und leiteten die sich entwickelnden elastischen Flüssigkeiten durch Kalkwasser. Dieses trübte sich bald sehr stark, und zwar, noch ehe die Galle ins Kochen kam. Die so längere Zeit gekochte

Galle, mit wenig rother Lackmustinctur gemischt, färbte diese offenbar blau, denn es entstand dasselbe grüne Gemisch, welches wir beim Mischen der frischen oder gekochten Ochsengalle mit blauer Tinctur erhielten, ohne alle Beimischung von Roth. Auch röthete diese gekochte Galle das Curcuma-Pulver sehr deutlich.

Demnach wurde durch das Kochen das doppelt-kohlensaure Natron in einfach-kohlensaures verwandelt.

III. Um dessen Menge einigermafsen zu erforschen, erhitzten wir 137 Gr. frische Ochsengalle in einer Flasche mit Salzsäure und leiteten das entwickelte kohlensaure Gas in Kalkwasser. Dieser Procefs konnte jedoch nicht hinlänglich lange fortgesetzt werden, weil die Galle überzusteigen drohte. Der gesammelte kohlensaure Kalk wog nach gelindem Glühen 0,148 Gramme; diese zeigten 0,065 Gramme Kohlensäure an, welche mit 0,048 Grammen Natron verbunden gewesen seyn mufsten. Dieses beträgt auf 100 Galle: 0,051 Kohlensäure und 0,035 damit verbundenes Natron. Doch ist dieses Resultat nicht genau, theils, weil nicht alle Kohlensäure gewonnen wurde, theils, weil die Galle etwas kohlensaures Ammoniak und vielleicht auch etwas freie Kohlensäure enthält.

8. Aufsuchung der Hydrothionsäure und des Ammoniaks in der Ochsengalle.

A. Vogel *) bemerkte, dafs die bei der Destillation der Ochsengalle übergehende Flüssigkeit das Vermögen habe, Bleisalze zu schwärzen und dafs die Galle, beim Vermischen mit stärkern Säuren, den Geruch nach Hydrothionsäure entwickele.

Wir destillirten deshalb gegen 8 Unzen Ochsengalle, aus verschiedenen

*) Schweiggers Journal. B. 6. S. 325.

Blasen gemischt, für sich. Das Destillat hatte einen eigenthümlichen, dem Moschus etwas ähnlichen Geruch, fällte Bleizucker stark weifs *), bläute Lackmus, brauste, in der Wärme mit Salzsäure versetzt, etwas auf, und lieferte dann nach dem Abdampfen, ohne sich dabei zu röthen, einen beträchtlichen Rückstand von Salmiak. Demnach enthielt das Destillat keine Hydrothionsäure, sondern blofs kohlensaures Ammoniak, welches wahrscheinlich in der Galle als doppelt-kohlensaures Salz enthalten gewesen war.

Auch mischten wir Ochsengalle, in einer fast ganz damit gefüllten Flasche, mit überschüssiger Salzsäure, erhitzten das Gemisch zuerst auf dem Wasserbade, dann auf freiem Feuer, und leiteten das sich entwickelnde Gas durch eine Röhre in ein Glas, in welchem sich Bleizucker-Lösung befand, die durch einige Tropfen destillirten Essigs vor der fällenden Wirkung der Kohlensäure geschützt worden war. Diese Flüssigkeit blieb während dieser Operation vollkommen klar und farblos. Da wir diesen Versuch noch zweimal, immer mit verschiedener Galle, und doch mit demselben Erfolge wiederholt haben, so scheint es, dafs die frische Galle des Ochsen wenigstens nur selten Hydrothionsäure enthalten mag. **)

Fügt man zu Ochsengalle Kalkhydrat, so zeigt sie ihren Gehalt an Ammoniak noch deutlicher. Da die Galle zugleich kohlensaures Natron enthält, so kann das Ammoniak blofs an Kohlensäure gebunden in der Galle vorkommen.

9. Ueber das Verhalten der Ochsengalle gegen Oel.

Wir stellten ohngefähr 14 Gramme filtrirte Ochsengalle mit einem Tropfen Baumöl zusammen und schüttelten oftmals. Da sich hierbei nichts auf-

*) Auch Thenard erhielt ein Destillat, welches essigsaures Blei schwach weifs fällte, welche Erscheinung er von einer kleinen Menge mit übergeführten Harzes ableitet.

**) Bei der trocknen Destillation der Galle entwickelt sich allerdings im Anfange Hydrothionsäure, doch ist diese offenbar erst erzeugt.

löste, so brachten wir die Flüssigkeit in eine mäfsige Wärme. Allein nach jedesmaligem Schütteln sahen wir die Oeltropfen sich nach oben begeben. Das Oel blieb dabei flüssig, nur schien es etwas trübe geworden zu seyn, vielleicht durch Aufnahme von Gallenfett. Fügten wir zu der Galle einige Tropfen Salzsäure oder Essigsäure, um dadurch das Hinzutreten des sauren Mageninhalts zur Galle nachzuahmen, so wurde auch dadurch, weder in der Kälte noch in der Wärme irgend eine Auflösung des Oels bewirkt. Eben so verhielt sich die Galle gegen Talg, womit man dieselbe bei einer Temperatur schüttelte, bei welcher der Talg geschmolzen war.

Die Galle besitzt demnach weder für sich, noch bei Zusatz von etwas Säure das Vermögen, Fett aufzulösen.

10. Ueber den Farbstoff der Galle.

Schon Fourcroy nahm einen färbenden Bestandtheil der Galle an, und wiewohl es durch einige spätere Versuche zweifelhaft gemacht schien, ob eine eigenthümliche Materie der Art existire, sofern die Färbung der Galle zum Theil dem Gallenstoff zugeschrieben wurde, so hat doch auch Thenard *) angenommen, dafs in der Galle fast aller Thiere eine eigenthümliche gelbe Materie existirt. Er nimmt an, dafs dieser Farbstoff die Gallensteine der Ochsen gänzlich constituirt und in fast allen der Menschen enthalten ist. Dieser Ansicht müssen wir uns, nach unsern Versuchen, vollständig anschliefsen. Dafs wirklich ein eigenthümlicher sehr ausgezeichneter färbender Körper in der Galle aller Thiere vorkomme, beweist Folgendes:

1) Wäre der Schleim das färbende Princip, so müfste, wenn man die zur Trockne abgedampfte Galle mit Weingeist auszieht, alle Farbe im unauflös-

*) Traité de chimie edit. 4. Tom. 4. p. 580.

lichen Schleimrückstand bleiben, wovon aber gerade das Gegentheil erfolgt. Schlägt man den Schleim durch Säure nieder, so reifst dieser zwar eine etwas gröfsere Menge des Farbstoffs mit sich nieder, die gröfste Menge desselben bleibt jedoch gelöst.

2) Alle übrige Bestandtheile der Galle besitzen noch weniger Farbe, und können deshalb noch weniger als das färbende Princip derselben betrachtet werden.

3) Der Gallenfarbstoff zeigt, z. B. wie er in der Galle vorkommt, höchst auffallende, bis jetzt noch nicht hinlänglich bekannte Reactionen, die ihn überhaupt von allen bekannten Materien unterscheiden. Zu den wichtigsten gehören folgende:

Versetzt man die gelbbraune Galle des Hundes mit Salzsäure bei abgehaltener Luft (z. B. in einer mit Quecksilber gefüllten umgekehrten Glasröhre), so erfolgt selbst in einigen Tagen keine Farbenveränderung; diese tritt beim Zusatz von Sauerstoffgas nur allmählig ein; es färben sich nämlich die dem Sauerstoffgas näher liegenden Theile der Flüssigkeit grün, und dieses ist mit einer deutlichen Absorption des Sauerstoffgases verbunden, die in einigen Tagen wenigstens den halben Umfang der Galle beträgt. Eben so ist es bekannt, dafs die mit Schwefelsäure, Salzsäure oder Essigsäure versetzte Galle, an der Luft erst nach einiger Zeit eine grüne Farbe annimmt, ohne Zweifel im Verhältnifs, als der Farbstoff sich oxydirt.

Dieselbe Wirkung, jedoch augenblicklich und weiter schreitend, zeigt die Salpetersäure, ohne Zweifel weil sie selbst den zur Farbenveränderung nöthigen Sauerstoff abgiebt. Alle Arten von Galle, sowohl von Säugthieren, als Vögeln, als Amphibien und Fischen, die wir in dieser Beziehung untersuchten, färbten sich bei allmähligem Zufügen von Salpetersäure erst grün, dann blau, dann violett, dann roth, und zwar alles dieses bei hinreichender Säuremenge in-

nerhalb weniger Secunden. Hierauf tritt in einigen Stunden, oder, bei grösserem Säureüberschufs, in einigen Minuten, Zerstörung der rothen Farbe ein, worauf die Flüssigkeit gelb erscheint. Also dieselbe Farbenreihe wie beim Chamaeleon minerale. Diese Farbenänderung ist um so schöner, je reicher die Galle an Farbestoff ist und je weniger sie durch Salpetersäure fällbare Materie enthält. Mittelst dieses Verhältnisses haben wir den Farbestoff der Galle in krankhaftem Blut-Serum, Chylus-Serum und Urin entdeckt, und es möchte hierdurch auch eine medicinische Wichtigkeit erhalten, da es zur Auffindung der Galle das sicherste Mittel ist.

Durch Chlor läfst sich zwar eine ähnliche Farbenveränderung bewerkstelligen, wie durch Salpetersäure, jedoch sind die Farben bei weitem weniger lebhaft; die grüne Färbung geht, ohne erst ein deutliches Blau zu zeigen, in die blafsrothe über, und etwas mehr Chlor bewirkt gänzliche Entfärbung nebst weifser Trübung.

Versetzt man durch Salpetersäure grüngefärbte Hundegalle mit Kali, so erhält man eine braungelbe Flüssigkeit, der etwas Grün beigemischt ist; die durch Salpetersäure blau oder violett gefärbte Galle giebt mit überschüssigem Kali eine blasse gelblichgrüne Flüssigkeit; Zusatz von Schwefel- oder Salzsäure zu diesen alkalischen Flüssigkeiten stellt die durch die Salpetersäure bewirkten Färbungen wieder her, und, sofern das Vitriolöl Erhitzung der Flüssigkeit bewirkt, so beschleunigt es das Erscheinen der rothen Färbung. Man versetze z. B. Hundegalle mit so viel Salpetersäure, dafs die blaue Färbung eintritt, übersättige sie dann mit Kali und giefse dann Vitriolöl in hinreichender Menge hinzu, so hat man ein Stück vom Regenbogen; nämlich über dem farblosen Vitriolöl befindet sich eine rosenrothe Schicht, darüber eine blaue, dann eine grüne, und zu oberst eine gelbgrüne.

Die Galle der Thiere besitzt je nach ihrer Art und Individualität eine ver-

schiedene Farbe; sie ist bei den Hunden gewöhnlich gelbbraun, nur wenig grün; bei den Ochsen braungrün; bei den Vögeln meistens lebhaft smaragd- oder grasgrün. Es lassen sich hieraus wahrscheinlich Schlüsse machen auf den mehr alkalischen oder mehr sauren Zustand der Galle, und auf den mehr desoxydirten oder mehr oxydirten Zustand des Farbestoffs derselben.

4) Wir untersuchten auch den Gallenstein eines Ochsen. Er liefs sich leicht zu einem lebhaft braunrothen Pulver zerreiben. Kochender absoluter Weingeist färbte sich damit sehr blafsgelb, nahm jedoch nur etwas festes Fett auf, welches sich nicht krystallinisch erhalten liefs; als man auf den Rückstand Ammoniak einwirken liefs, so nahm dieses eine etwas stäkrere Färbung an, und gab eine Flüssigkeit, die anfangs gelb war, sich jedoch an der Luft grasgrün und mit Salpetersäure blafsroth färbte und durch Chlor entfärbt wurde.

Der gröfste Theil des Pulvers war ungelöst geblieben und dieser löste sich bei fortgesetzter Digestion mit Kali, mit Ausnahme einiger Flocken von phosphorsaurem Kalk, völlig darin auf. Diese Auflösung war anfangs gelbbraun und wurde über Nacht ebenfalls grünbraun. Sie gab mit Salpetersäure die oben bemerkten Farben-Veränderungen; sie gab mit Salzsäure einen reichlichen Niederschlag in dunkelgrünen Flocken, und nachdem sich diese völlig gesetzt hatten, so zeigte sich die überstehende anfangs noch grüne Flüssigkeit sehr blafsgelb gefärbt. Die hiebei niedergefallenen grünen Flocken gaben nach dem Trocknen mit Salpetersäure eine blafsrothe, bald gelb werdende Auflösung. Sie lösten sich in concentrirter Salzsäure vollständig mit smaragdgrüner Farbe; diese salzsaure Lösung trübte sich nicht mit Wasser, färbte sich mit Ammoniak gelb, mit Salpetersäure roth und wurde durch Chlor entfärbt. Auch in Ammoniak lösten sich die durch Salzsäure aus der Kali-Lösung gefällten grünen Flocken sehr leicht mit grasgrüner Farbe auf. Der Farbestoff der Galle scheint daher

durch die Oxydation an der Luft, die er in der kalischen Lösung erleidet, in Salzsäure und Ammoniak löslich gemacht zu werden.

Diesen Versuchen zufolge möchten wir den von uns untersuchten Gallenstein als fast reinen Farbestoff der Galle ansehen, dem nur eine kleine Menge von Fett und Kalksalzen, vielleicht auch etwas Schleim, beigemengt war, und wir möchten diesen Farbestoff wegen seines Stickstoffgehalts zunächst dem Indig setzen.

11. Abdampfung und Einäscherung der Ochsengalle.

43,402 Gramme frische Ochsengalle wurden in einem mit Spatel versehenen Tiegel abgedampft, und so lange unter öfterm Umrühren im Wasserbade erhitzt, bis sie nichts mehr an Gewicht verloren. Es blieb ein bräunlichgelbes, auch in der Wärme ganz festes uud sprödes Extract, welches 3,687 Gramme wog (= 8,49 Procent).

Die Einäscherung liefs sich nur auf die Art vollständig vornehmen, dafs man die geschmolzenen Salze mit Wasser hinwegnahm, die übrige Kohle verbrannte, und dann die Salz-Lösung wieder mit der übrigen Asche abdampfte und glühte. So erhielten wir 0,517 Gr. Asche (= 1,19 Procent der frischen Galle, = 14,02 Procent der trocknen Galle), welche weifs und geschmolzen war. Ihr in Wasser löslicher Theil betrug 0,493 Gr., und bestand aus sehr viel kohlensaurem, mäfsig viel phosphor- und salz-saurem und wenig schwefelsaurem Alkali; und zwar war dieses sehr viel Natron nebst sehr wenig Kali. Der nicht in Wasser lösliche Theil der Asche betrug 0,024 Gr. und bestand aus phosphorsaurem Kalk.

RESULTATE ÜBER DIE OCHSENGALLE.

Zufolge der eben beschriebenen Versuche nehmen wir folgende Bestandtheile in der Ochsengalle an:

1. Ein riechendes, bei der Destillation übergehendes Princip. 2. Gallenfett. 3. Gallenharz. 4. Gallen-Asparagin. 5. Pikromel. 6. Farbestoff. 7. Eine stickstoffreiche, leicht in Wasser, nicht in kaltem, aber in heifsem Weingeist lösliche Materie. 8. Eine nicht in Wasser, aber in heifsem Weingeist lösliche thierische Materie (Gliadin?). 9. Eine in Wasser und Weingeist lösliche, durch Galläpfeltinctur fällbare Materie (Osmazom?). 10. Eine Materie, welche beim Erhitzen einen Harngeruch verbreitet. 11. Eine in Wasser, nicht in Weingeist lösliche, durch Säuren fällbare Materie (Käsestoff, vielleicht mit Speichelstoff?). 12. Schleim. 13. Doppelt-kohlensaures Ammoniak. 14—20. Talgsaures, ölsaures, essigsaures, cholsaures, doppelt-kohlensaures, phosphorsaures und schwefelsaures Natron (nebst wenig Kali). 21. Kochsalz. 22. Phosphorsauren Kalk. 23. Wasser, welches 91,51 Procent beträgt.

b) *Galle des Hundes.*

Die von uns untersuchte Hundegalle war bald dunkel gelbbraun gefärbt, bald dunkelgrünbraun, nur einmal fanden wir sie grasgrün; sie war durchsichtig, hatte eine schwach fadenziehende Consistenz, und enthielt häufig viele Schleimflocken. Die Reactionen einer gelbbraunen Hundegalle waren folgende:

Wenig Chlor färbte die Flüssigkeit grün, etwas mehr Chlor, unter schwacher Trübung, blau; diese Farbe blieb über 12 Stunden; als man jetzt noch mehr Chlor zusetzte, so erfolgte zuerst eine rosenrothe Färbung, dann völlige Entfärbung mit weifser Trübung. Verdünnte Schwefelsäure bewirkte im Anfang weder eine besondere Fällung noch Färbung; nach 12 Stunden hatte jedoch die Flüssigkeit sich grasgrün gefärbt und dunkelgrüne Flocken abgesetzt. Salzsäure veränderte anfangs die gelbbraune Farbe der Galle, ohne alle Trübung, in Röthlichbraun; nach 12 Stunden waren jedoch dieselben Veränderungen eingetreten, wie bei der Schwefelsäure (vergleiche auch noch das bei Gelegenheit des Farbstoffs der Galle über die Absorption des Sauerstoffgases Gesagte). Salpetersäure bewirkte ohne alle Trübung sogleich eine lebhaft grüne, dann blaue, dann rothe Färbung der Galle; letztere ging dann unter schwacher Gasentwickelung in Blafsgelb

über, und nach 12 Stunden war das Gemisch gelbweifs getrübt und dickflüssig geworden. Destillirter Essig färbte die Galle in 12 Stunden blafs grasgrün, ohne alle Fällung. Salzsaures Zinn: M 1 flockig, gelb, wurde in einigen Stunden smaragdgrün. Bleizucker: Fl. II, 4 durchsichtig, hellbraun, über Nacht unverändert bleibend. Bleiessig: M 1 braungelb, welches über Nacht dunkel olivengrün wurde; L. farblos. Eisenvitriol: Fl. II 2 bräunlichgelb. Salzsaures Eisenoxyd (aus Eisenoxydhydrat und Salzsäure bereitet): Co dunkel grasgrün, zusammenhängend, schleimig flockig; L. grün. Kupfervitriol im Anfang: 0; nach 12 Stunden: Fl. III 4 dunkelgrün; L. hellblau. Salpetersaures Quecksilberoxydul: Fl. V 5 braungelb; L. wurde über Nacht dunkel grünlichblau. Sublimat: Fl. II 4 braunroth, durchsichtig; L. gelbbraun; über Nacht hatten sich viele grofse, harzig anklebende Flocken abgesetzt und die Flüssigkeit war dunkel grünlichblau. Neutrales salpetersaures Silber zeigte keine Reactionen, selbst nicht die der Salpetersäure; erst über Nacht hatte sich ein geringer gelbbrauner, an dem Boden des Gefäfses fest anliegender Niederschlag erzeugt, wobei die Flüssigkeit gelbbraun blieb. Galläpfeltinctur Fl. II 2 braun, durchsichtig, die sich über Nacht nicht veränderten. Gegen blaue und rothe Lackmustinctur verhielt sich die Galle neutral, selbst nachdem sie zur Trockne abgedampft und und wieder in Wasser gelöst worden war. Auch entwickelte eine, freilich kleine Menge derselben beim Erhitzen mit Salzsäure keine Kohlensäure.

1. Analyse der Hundegalle durch Weingeist und essigsaures Bleioxyd.

Zur Extractdicke abgedampfte Hundegalle wurde mit erhitztem Weingeist von 36° B. erschöpft.

I. Aus dem weingeistigen Filtrat schied sich beim Erkalten ein dunkelgefärbter Körper.

1. Dieser Niederschlag, auf einem Filter gesammelt, erschien dunkelgrünlichbraun, ölig-harzig und trocknete zu einer grünlich-schwarzen Masse aus. Diese blähte sich in der Hitze auf und entwickelte einen thierischen Geruch; sie löste sich in kochendem Weingeist zu einer Flüssigkeit, die sich nicht beim Erkalten trübte, die jedoch, noch heifs mit Galläpfeltinctur gemischt, trüb wurde, und dann beim Erkalten viele sehr grofse dunkelgrüne Flocken absetzte.

2. Die übrige weingeistige Flüssigkeit wurde zur Trockne gebracht; der Rückstand, mit absolutem Weingeist behandelt, löste sich fast gänzlich darin auf.

A. Bei der Filtration der absolut-weingeistigen Lösung blieb wenig gelblichbraune harzähnliche Materie auf dem Filter, welche sich beim Verbrennen als ein Gemisch von etwas thierischer Materie und von schwefelsaurem Natron zu erkennen gab.

B. Die absolut-weingeistige Flüssigkeit liefs nach dem Abdampfen einen bräunlichen durchscheinenden Rückstand, in dem sich körnige Theile zeigten. Er löste sich völlig in Wasser und seine Lösung zeigte folgende Reactionen: Salzsäure: Fl. III 3, bräunlich. Salpetersäure: die oft erwähnte Farbenveränderung. Bleizucker: Tr. 2. Bleiessig: Co. dick, braun, weichharzig, L. entfärbt. Wir theilten die wässerige Lösung in zwei Theile, von denen der eine mit Salzsäure, der andere mit Bleiessig behandelt wurde.

a. Der mit Salzsäure versetzte Theil gab einen Niederschlag, der durch das Filter getrennt wurde.

α. Der Niederschlag verhielt sich wie Talgsäure, denn er schmolz weit unter 100°; seine Auflösung in heifsem Weingeist röthete Lackmus und gab beim Erkalten desselben deutliche blättrige Krystalle; auch bildete er mit erwärmtem wässerigen kohlensauren Kali unter Aufbrausen eine klare Lösung, die beim Erkalten Seife abschied.

β. Die filtrirte salzsaure Flüssigkeit wurde abgedampft. Hierbei blieb sie gleichförmig, und gab keinen harzähnlichen Bodensatz. Nach völligem Abdampfen blieb eine grünlich-braune harzähnliche Masse, die sich in absolutem Weingeist völlig löste. Demzufolge liefs sich in dieser Galle kein Asparagin auffinden.

b. Der mit Bleiessig versetzte Theil wurde, um eine stärkere Vereinigung des Niederschlages hervorzubringen, einige Zeit erwärmt, dann durch Abgiefsen

und Auswaschen in Flüssigkeit und festen Theil geschieden. Die Flüssigkeit wurde durch Hydrothionsäure vom Blei befreit, filtrirt und abgedampft. Es blieb ein klebriger, gelblich-brauner durchsichtiger glänzender Körper. Seine Auflösung in Wasser gab mit Bleiessig noch einen geringen Niederschlag. Die von demselben getrennte Flüssigkeit, mit Hydrothionsäure behandelt und filtrirt, liefs nach dem Abdampfen reines Pikromel mit essigsaurem Natron in Gestalt einer gelbweifsen undurchsichtigen runzlichen Masse.

II. Der nicht in Weingeist lösliche Theil der Galle wurde mit Wasser ausgekocht.

1. Wir dampften das wäfsrige Decoct zur Trockne ab, entzogen demselben durch Digestion mit Weingeist alle hierin noch lösliche Theile, und erhielten so eine speichelstoffartige Materie, welche folgende Verhältnisse zeigte: Beim Auflösen derselben in Wasser blieben einige unauflöslich gewordene Flocken zurück, welche beim Verbrennen den Geruch des gebrannten Brodes entwickelten. Die blafsgelblichgrüne Lösung zeigte keine Reactionen mit Mineralsäuren, Kalkwasser, Alaun, Bleizucker, Kupfervitriol, Sublimat, salpetersaurem Silber und Galläpfeltinctur; dagegen gab sie mit salzsaurem Zinn: Fl. V 5 bräunlichweifs; mit Bleiessig: Co. bräunlichweifs; mit Eisenvitriol und salzsaurem Eisenoxyd: Fl. IV 4 bräunlich und mit salpetersaurem Quecksilberoxydul: Fl. V 5 weifs, über Nacht röthlichbraun werdend.

2. Der nicht in Wasser lösliche Theil stellte sich als ein gallertartiger dunkelbrauner Schleim dar, dessen Asche aus phosphorsaurem Kalk nebst wenig schwefelsaurem Natron bestand.

2. Behandlung der Hundegalle mit Aether.

Aether, welcher mit abgedampfter Galle geschüttelt worden war, wurde abgedampft. Er liefs eine gelblichweifse undeutlich krystallinische Masse. Die Auflösung derselben in heifsem Weingeist setzte beim Erkalten weifse Theilchen ab, die, auf einem Filter gesammelt, in glänzenden, nicht bei 100°

schmelzbaren Blättchen erschienen. Die übrige weingeistige Lösung röthete Lackmus. Der Aether scheint daher der Galle aufser Gallenfett zugleich Oelsäure entzogen zu haben.

3) Einäscherung der Hundegalle.

Die Hundegalle entwickelte beim Erhitzen nicht nur den brenzlichen Geruch der Ochsengalle, sondern zugleich den eigenthümlichen Geruch der Hunde. Die Asche war grauweifs. Ihr im Wasser löslicher Theil enthielt sehr viel kohlen- phosphor- und schwefel-saures und sehr wenig salzsaures Alkali. Dieses Alkali war blofs Natron; wenigstens bewirkte salzsaures Platinoxyd keine Fällung und die mit Schwefelsäure geglühten Salze lieferten nach dem Auflösen in Wasser grofse Krystalle von Glaubersalz. Der nicht im Wasser lösliche Theil der Asche war phosphorsaurer Kalk, ohne Beimischung von kohlensaurem.

4. Gallenstein eines Hundes.

In der Gallenblase eines Hundes fanden wir neben einer dicklichen Galle und vielen Schleimflocken auch Gallensteine in Gestalt brauner eckiger Körner, welche durch Schütteln mit Wasser von dem anhängenden Schleime befreit wurden. Weingeist, mit ihrem Pulver gekocht, erschien nach dem Filtriren grünlichgelb, und liefs nach dem Abdampfen einen unbedeutenden grünlichen Rückstand; der nicht in Weingeist lösliche Theil der Steine war noch braun, und löste sich gröfstentheils und unter Aufbrausen in Salzsäure auf. Diese Lösung gab mit Ammoniak einige Flocken, dann mit kleesaurem Kali einen sehr starken Niederschlag; hierauf nichts mehr mit reinem Kali. Das in Salzsäure Unauflösliche bestand aus dunkel braun-grünen Flocken, die sich in Kali zum Theil zu einer gelben Flüssigkeit lösten, in welcher Salzsäure eine blaugrüne Trübung zu Wege brachte. Also enthielten diese Gallensteine vorzüglich kohlensauren Kalk, mit etwas phosphorsaurem Kalk, mit Farbestoff und wahrscheinlich mit etwas Fett.

RESULTATE ÜBER DIE HUNDEGALLE.

Die Hundegalle enthält nach diesen Versuchen: 1. Ein riechendes Princip. 2. Gallenfett. 3. Wahrscheinlich Harz, jedoch in kleiner Menge; daher sie wenig durch Bleizucker gefällt wird. 4. Pikromel. 5. Viel Farbestoff. 6. Eine Materie, die aus der heifsen weingeistigen Lösung beim Erkalten niederfällt (Gliadin?). 7. Speichelstoff, oder eine ähnliche Materie. 8. Schleim. Hiervon scheint nur sehr wenig in gelöstem Zustande in der Galle vorzukommen, da diese gar kein, oder sehr wenig kohlensaures Natron enthält. 9. Wahrscheinlich talg- und ölsaures Kali. 10. Essigsaures, phosphorsaures, schwefelsaures und salzsaures Natron. 11. Phosphorsauren Kalk.

c. *Galle des Menschen.*

Die wenigen Versuche, welche wir mit abgedampfter Menschengalle vorgenommen haben, sind folgende.

1. Behandlung mit Weingeist und essigsaurem Bleioxyd.

Die abgedampfte Galle löste sich blofs dem kleinsten Theile nach in erwärmtem Weingeist.

I. Die weingeistige Flüssigkeit wurde abgedampft, der Rückstand in Wasser gelöst, und, da Bleizucker diese Lösung nicht trübte, mit Bleiessig versetzt, welcher einen starken Niederschlag veranlafste.

1. Der Niederschlag wurde in Wasser vertheilt und durch Hydrothionsäure zersetzt. Die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit gab nach dem Abdampfen einen mäfsigen Niederschlag mit Bleizucker. Die von diesem Niederschlage getrennte Flüssigkeit wurde durch Hydrothionsäure vom Blei befreit, zur Trockne abgedampft und in Wasser gelöst. Diese Lösung, welche sich noch mit Bleizucker trübte, wurde mit diesem und noch mit Bleiessig versetzt, vom Niederschlage getrennt, mit Hydrothionsäure behandelt, filtrirt und abgedampft. Es blieb Pikromel als eine weifse runzliche Masse.

2. Die durch Bleiessig gefällte Flüssigkeit gab nach dem Hindurchleiten von Hydrothionsäure, Filtriren und Abdampfen Pikromel von demselben Ansehn, mit essigsaurem Alkali gemengt.

Das bei den verschiedenen unter 1. und 2. vorgenommenen Operationen erhaltene Schwefelblei wurde mit warmem Weingeist ausgezogen. Das Filtrat trübte sich beim Erkalten, gab mit Wasser vermischt einen starken weifsen Niederschlag und liefs nach dem Abdampfen ein klebriges braunes Harz zurück.

2. Behandlung mit Aether.

Abgedampfte Menschengalle, mit Wasser bis zur Syrupsdicke verdünnt, wurde wiederholt mit Aether behandelt. Die abgegossene ätherische Flüssigkeit war blafsgelb, und liefs nach dem Abdampfen eine gelblich-weifse schuppige Substanz. Beim Auspressen derselben zwischen Fliefspapier sog dieses eine ölige Materie ein, welche Lackmus röthete, wahrscheinlich Oelsäure. Das Uebrige, in heifsem Weingeist gelöst, gab beim langsamen Abdampfen deutliche Krystalle, die sich wie Gallenfett verhielten.

Durch diese Versuche wurden demnach in der Galle des Menschen gefunden: Gallenfett, Harz, Pikromel und Oelsäure. Der nicht in Weingeist lösliche Theil der Galle enthielt ausser Schleim eine grofse Menge einer in Wasser löslichen Materie. Ausserdem enthielt die Galle auch Farbestoff und ohne Zweifel noch mehrere andere Stoffe. Nach Gallen-Asparagin haben wir nicht geforscht.

ZWEITER ABSCHNITT.

Versuche über die Beschaffenheit der Verdauungs-Werkzeuge im nüchternen Zustande.

A) HUNDE.

VERSUCH I.

Ein Hund von mittler Gröfse, der seit fünfzehn Stunden nichts gefressen hatte, wurde durch einen Schlag auf den Kopf getödtet. Nach Oeffnung der Bauchhöhle zeigte sich die peristaltische Bewegung des Darmkanals kaum merklich und höchst träge. Die sehr langsam erfolgenden Contractionen der Gedärme waren vielleicht selbst nur die Folge der reizend einwirkenden Luft. Der Magen war ganz auf sich selbst zusammengezogen und leer. Die innere Fläche der stark gefalteten Schleimhaut war feucht. Die Menge der Flüssigkeit war aber so gering, dafs wir kaum einige Tropfen einer weifslichen, fast wasserhellen Flüssigkeit erhalten konnten, die schwach salzig schmeckte und kaum merklich die Lackmus-Tinktur röthete. Hin und wieder hingen der inneren Haut des Magens einige Flocken eines weifslichen zähen Schleimes an.

In dem gleichfalls auf sich selbst zusammengezogenen und verengten dünnen Darm fand sich keine Spur von Speiseresten. Die innere Fläche der Zottenhaut war feucht von einem weifslichen, consistenten, breiartigen Schleim, der von der Galle etwas gelb gefärbt war. Auch der dicke Darm war leer. Im Blinddarm und Mastdarm war nur etwas gelblicher Schleim vorhanden, der sich in Faden ziehen liefs. Der Schleim des Darmkanals schmeckte schwach salzig und reagirte nicht merklich sauer.

Die Gallenblase strotzte von einer consistenten, dunkelbraunen, fadenziehenden und bittern Galle, wie dies bei Thieren immer der Fall ist, die längere

Zeit keine Nahrungsmittel erhalten haben. Der pankreatische Gang enthielt keine angesammelte Flüssigkeit, und seine innere Wandung war nur feucht.

Im Milchbrustgang fand sich eine geringe Menge einer wasserhellen, etwas ins gelbliche spielenden, schwach salzigen Flüssigkeit, die an der Luft zu einer gallertartigen Masse gerann.

Dasselbe Resultat haben wir wiederholt noch bei vier andern Hunden erhalten, die wir vier und zwanzig ja acht und vierzig Stunden hatten fasten lassen.

VERSUCH II.

Mit einem Hunde, dem Steine beigebracht worden.

Da wir wiederholt bei Hunden, die längere Zeit keine Nahrungsmittel erhalten hatten, den Magen ganz auf sich zusammengezogen fanden, und derselbe nur wenige Tropfen eines flüssigen Magensaftes, nebst einigen an den Wänden des Magens hängenden grauweifsen, durchsichtigen und fadenziehenden Schleimflocken enthielt, so mufsten wir auf die Vermuthung kommen, dafs die reichliche Absonderung des Magensaftes nur nach Reizungen erfolgt, die den Magen treffen. Wir versuchten daher zuerst den Magen auf mechanische Weise durch beigebrachte harte Körper zu reizen. Einem grofsen Hunde, der seit achtzehn Stunden keine Nahrung erhalten hatte, wurden sechs Stück rein gewaschene Quarzkiesel beigebracht, die meist 16 Linien lang, 10 Linien breit und 8 dick waren. Sechs und eine halbe Stunde darauf wurde das Thier strangulirt. In dem durch den Mastdarm während des Tödtens abgehenden harten Exkrement fand sich ein Stein.

Der Magen war ganz auf sich selbst zusammengezogen, enthielt etwas Luft und eine grauweifse, etwas trübe, theils tropfbar flüssige, theils schleimige Flüssigkeit, die sich in Faden ziehen liefs, und deren Menge 7 bis 10 Gramme betrug. Keiner von den Steinen war mehr im Magen enthalten. Diese mufs-

ten also durch die Contraction der Muskelwandungen des Magens durch den Pförtner in das Duodenum getrieben worden seyn. Die Flüssigkeit des Magens roch etwas sauer, schmeckte schwach salzig und röthete etwas die Lackmustinctur.

Im Duodenum kam eine gelblich gefärbte schleimige Flüssigkeit vor. Das folgende Stück des dünnen Darms enthielt in der Länge von mehreren Fuſs eine consistente, weiſsliche, wenig gelbe Substanz, die gegen das Endstück des dünnen Darms gelber gefärbt wurde. Der Blinddarm war mit weichem Exkrement gefüllt, und seine Schleimhaut röthete Lackmustinctur etwas. Der Mastdarm enthielt mit Galle gemischten Schleim und etwas Luft.

Nirgends im Darmcanal fanden sich Steine. Diese muſsten also durch den Mastdarm entleert worden seyn, eine Vermuthung, die durch die Untersuchung der Exkremente des Hundes in seinem Stalle bestätigt wurde, denn man fand die übrigen fünf Steine in abgegangenen Exkrementen.

VERSUCH III.

Mit einem Hunde, dem Quarzkiesel beigebracht waren.

Einem Hunde von mittler Gröſse, der seit vierzig Stunden keine Nahrungsmittel erhalten hatte, wurden Morgens zehn Uhr acht Stück weiſse Quarzkiesel beigebracht. Nach einer Stunde wurde er getödtet.

Die Speiseröhre zog sich bei der Bloſslegung längst des Halses und in der Brusthöhle der Länge und Quere nach zusammen. Sie war an ihrer inneren Fläche durch etwas weiſslichen und durchscheinenden Schleim angefeuchtet, der Lackmus-Papier nicht röthete.

Der Magen war ganz verengt, und enthielt etwas Luft und die sieben grösseren Steine. An seinen Wänden hing ein weiſslich-grauer, fadenziehender Schleim; und in dem Raume, welchen die Steine einnahmen, befanden sich gegen 5 Gramme einer weiſslichen, fast wasserhellen, tropfbaren Flüssigkeit.

Diese schmeckte schwach salzig und röthete Lackmus-Papier sehr stark. Ausserdem war noch in dem Magen ein Stückchen Leder von einer Schuhsohle vorhanden, welches von der Magenflüssigkeit durchdrungen und etwas erweicht war. Dies hatte der Hund vielleicht schon seit mehreren Tagen verschluckt. Die Flüssigkeit des Magens wurde chemisch untersucht.

In dem Zwölffingerdarm fand sich reichlich eine dünne schleimige, fadenziehende uud mit Galle vermischte, gelbe Flüssigkeit. Sie schmeckte bitter und röthete Lackmus-Papier. Dreizehn Zoll unterhalb des Pförtners zeigte sich der kleinste von den dem Hunde beigebrachten Steinen. Ein ähnlicher dünnflüssiger, gelber und Lackmustinktur röthender Schleim war in dem ersten Drittheil des nach dem Duodenum folgenden dünnen Darms vorhanden. Ohngefähr zu Anfang des zweiten Drittheils erschienen in jener schleimigen Flüssigkeit kleine grüngefärbte Flocken, die sich weiter abwärts allmählich vergrößerten. In diesen Flocken, die aus Gallenschleim, Gallenharz und dem färbenden Prinzip der Galle zu bestehen schienen, fanden sich einige kleine Haare. Gegen das Ende des zweiten Drittheils verschwand plötzlich der dünnflüssige mit Galle vermischte Schleim, so wie jene grünen consistenteren Flocken. Die Schleimhaut des Darms war nur mit einer dünnen Lage einer sehr consistenten, blaßröthlich-weißen Materie bedeckt, welche sich mit dem Messer-Rücken als eine brei-artige Substanz abstreichen ließ. Lackmus-Papier wurde durch dieselbe kaum merklich geröthet. Nach einer Strecke von anderthalb Spannen kam in dem letzten Drittheil wieder ein dünnflüssiger sehr gelber Schleim vor, der Lackmustinktur etwas röthete und große grüne und consistente Flocken enthielt. Vier Zoll vor der Verbindung des dünnen Darms mit dem dicken verschwand dieser Schleim abermals, und die Schleimhaut war wieder mit einer blaßröthlich-weißen Materie bedeckt. Die Galle scheint sich also bei diesem Thiere in verschiedenen Zeiträumen ergossen zu haben, und daher rührten wohl

jene Verschiedenheiten in den Flüssigkeiten des dünnen Darms. Da wo die Galle mit der Schleimhaut in Berührung gekommen war, wurde diese zu einer reichlichen Absonderung einer dünnschleimigen Flüssigkeit gereizt, die sich mit der Galle vermischte.

Um die Flüssigkeit in den Drüsen-Häufchen zu untersuchen, deren beim Hunde gegen zwanzig an dem freien Rande des Darms, in Zwischenräumen von mehreren Zollen, vorkommen, wischten wir den flüssigen und gelb gefärbten Darmschleim von der Schleimhaut ab und prefsten nun die Drüsen-Häufchen. Es quoll aus denselben eine consistente weifsliche Flüssigkeit in kleinen Tröpfchen hervor. Sie schmeckte schwach salzig und schien die Farbe des Lackmus-Papiers nicht zu verändern. Diese Materie war offenbar von dem dünnflüssigen Schleim verschieden, und liefs sich nicht in Faden ziehen.

Der Blinddarm enthielt in seinem Anfangsstück etwas von einer grünen, breiigen, übelriechenden Materie. Sie röthete Lackmus-Papier. An dem abgerundeten Endstück zeigte sich nichts von dieser Materie. Sehr deutlich erblickten wir hier zahlreiche Drüschen, die kleine Erhabenheiten bildeten und mit einer Oeffnung versehen waren. Beim Druck quoll aus denselben eine röthlich-grauweifse Flüssigkeit hervor. Sie schmeckte schwach salzig und röthete Lackmustinktur etwas.

In dem weiten Darm kam eine grüne, breiige, sehr übelriechende Materie vor. In der Farbe war sie ganz derjenigen ähnlich, welche sich in Form kleiner Flocken in dem zweiten und dritten Theile des dünnen Darms im dünnflüssigen Schleim zeigte. Wahrscheinlich bestand sie aus dem Schleim, dem Harz und dem Farbestoff der Galle, mit consistentem Darmschleim vermischt. In ihr fanden sich einige Haare und kleine Federn, welche der Hund früherhin mit den Speisen zufällig verschluckt haben mufste. Diese breiige grüne Materie röthete

Lackmustinktur etwas. Im Mastdarm bildete sie kleine sehr consistente und geballte Massen.

Die Gallenblase war mit einer grünlich-braungelben Galle gefüllt, die sich in Faden ziehen liefs.

Untersuchung des Magensafts.

Wir destillirten denselben im Wasserbade bis zur völligen Trockene.

1) Das Destillat, selbst die zuletzt übergegangenen noch im Retortenhalse befindlichen Tropfen, rötheten nicht Lackmus, trübten nicht salpetersaures Silber und färbten nicht salzsaures Eisenoxyd. Der Geruch dieses Destillats war entfernt moschusartig.

2) Der Rückstand in der Retorte wurde in Wasser gelöst. Diese Lösung zeigte noch dieselbe starke lackmusröthende Wirkung, wie die ganze Magen-Flüssigkeit.

Diese Erscheinung rührte entweder daher, dafs die freie Säure fixer Natur war, oder dafs sie zwar flüchtig war, aber von einer thierischen Materie gebunden wurde. Wir dampften deshalb die wässerige Lösung dieses Rückstandes zur Trockene ab und verwandten einen Theil zur trockenen Destillation, den andern zur Einäscherung. Die trockene Destillation wurde in einer Glasröhre vorgenommen. Die hierbei erhaltene wässerige Flüssigkeit trübte nicht merklich das saure salpetersaure Silber. Durch Einäscherung erhielten wir eine völlig in Wasser lösliche Asche, die nicht auf geröthete Lackmustinktur und salzsauren Kalk wirkte, den salzsauren Baryt nur sehr schwach trübte, dagegen das salpetersaure Silber sehr stark fällte. Demnach war weder Schwefelsäure noch Phosphorsäure die Ursache der sauren Reactionen der Magen-Flüssigkeit, sondern entweder Essigsäure oder Salzsäure. Dafs letztere bei der trockenen Destillation nicht bemerkt wurde, ist vielleicht aus der sehr kleinen Menge der zu diesem Versuche verwandten Materie erklärlich.

VERSUCH IV.

Mit einem Hunde dem Kalksteinchen beigebracht worden.

Um zu erfahren, ob der Magensaft freie Salzsäure enthalte, brachten wir einem Hunde von mittler Gröſse, der seit sechs und dreiſsig Stunden gefastet hatte, zehn Stück glatte graue Kalksteine bei, die zuvor rein gewaschen waren. Ist freie Salzsäure vorhanden, so lieſse sich vermuthen, daſs sich diese mit dem Kalke verbinden würde.

Nach anderthalb Stunden wurde der Hund getödtet. Die weiſsliche schleimige Flüssigkeit, welche die mit einer Epidermis überzogene Schleimhaut der Speiseröhre anfeuchtete, röthete Lackmus-Papier nicht. Der auf sich selbst zusammengezogene und verengte Magen enthielt noch die zehn Steine, nebst ungefähr 10 Grammen eines fast wasserhellen, weiſslichgrauen Magensafts. Dieser war theils tropfbarflüssig, theils schleimig, fadenziehend und an der Schleimhaut anhängend. In dem Pförtner-Theile des Magens fanden sich einige gelbliche Schleimflocken. Es war etwas Galle aus dem Zwölffingerdarm durch den Pförtner in den Magen getreten, was im nüchternen Zustande nicht selten der Fall ist. Der Magensaft röthete die Lackmustinctur nur schwach. Dies lieſs eine Neutralisirung der Säure des Magensafts vermuthen. Der Magensaft wurde chemisch analysirt.

Der Zwöffingerdarm war mit einem dünnflüssigen, durch Galle gelb gefärbten Schleim gefüllt. Ein solcher Schleim fand sich auch in dem ganzen folgenden ersten Drittel des dünnen Darms. In dem zweiten Drittel zeigten sich in diesem Schleime feine grüne Flocken, die allmählich an Gröſse und Zahl zunahmen. Höchst wahrscheinlich bestanden sie aus dem Schleime, dem Harz und dem Farbestoff der Galle. Jener dünnflüssige, gelbe, fadenziehende Schleim röthete Lackmus-Papier. In dem letzten Drittel des dünnen Darms verschwand plötzlich der gelbe Schleim mit den grünen Flocken, und wir sahen

deutlich die Stelle, bis zu welcher die ergossene Galle gelangt war. Die Zottenhaut war hier mit einer dünnen Schichte eines sehr consistenten blaſsröthlich-weiſsen Schleims bedeckt, der kaum merklich das Lackmus-Papier röthete.

Der Blinddarm enthielt eine geringe Menge einer grünen breiigen Masse, die Lackmus-Papier röthete. Der Mastdarm war leer.

Untersuchung des Magensafts.

Wir trennten den tropfbar-flüssigen Theil von den darin enthaltenen Schleimflocken durch Filtration, welche aber wegen seiner Dickflüssigkeit nur langsam erfolgte. 7,69 Gramme des blaſs-bräunlichgelben höchst wenig getrübten Filtrats lieſsen 0,15 Gr. (= 1,95 Procent) trockenen Rückstand. Dieser war hellbraun und trübe, und zerfloſs an der Luft sehr schnell zu einer hellbraunen, mit groſsen Flocken gemengten, Flüssigkeit. Wir mischten dieselbe mit überschüssigem Weingeist, der eine sehr starke Fällung von weiſsen Flocken bewirkte, erhitzten und filtrirten denselben.

I. Das blaſsgelbe weingeistige Filtrat lieſs nach dem Abdampfen eine blaſsbraune, am Rande krystallinische Masse, welche an der Luft schnell und vollständig zu einem klaren hellbraunen Syrup zerfloſs. Ein Theil desselben, mit Reagentien geprüft, verhielt sich, wie folgt:

Salpetersäure, Chlor und Sublimat: o. Salzsaures Zinn: Fl. V 5, käsig, graugelb. Bleizucker und salpetersaures Quecksilberoxydul: M. 1, graugelb. Bleiessig: M. 2, graugelb. Salzsaures Eisenoxyd: Tr. 3; L. gelbroth. Galläpfeltinctur: Fl. V 2, braun. Lackmustinctur: R. 4. Kleesaures Kali: P. 4.

Ein anderer Theil des weingeistigen Extracts wurde verbrannt, wobei es sich mäſsig aufblähte und einen thierisch-brenzlichen Geruch entwickelte. Der in Wasser lösliche Theil der Asche gab einen sehr starken Niederschlag mit kleesaurem Kali und eine schwache Trübung mit salzsaurem Baryt.

Der nur sehr wenig betragende, nicht in Wasser lösliche Theil der Asche

löste sich in Salzsäure unter Aufbrausen, und die Lösung gab einen schwachen Niederschlag mit Ammoniak, dann einen viel stärkeren mit kleesaurem Kali.

Demnach enthielt das weingeistige Extract eine thierische Materie (Osmazom), freie Säure, ohne Zweifel Essigsäure, essigsauren Kalk, welcher sich beim Glühen in kohlensauren verwandelte, sehr viel salzsauren Kalk, wenig schwefelsauren und phosphorsauren Kalk, und wahrscheinlich auch Kochsalz.

II. Die mit Weingeist behandelte Masse wurde mit Wasser ausgekocht.

1. Das wässerige Decoct liefs nach dem Abdampfen einen geringen Rückstand, der ungefähr nur $1/3$ vom weingeistigen Extract betrug und fast blofs aus farblosen durchsichtigen Krystallen bestand, denen sehr wenig gelbe, gummiartige Materie beigemengt war. Beim Auflösen dieser Masse in Wasser blieben einige Flocken unaufgelöst, daher man filtrirte. Das klare blafsgelbe Filtrat reagirte folgendermaafsen:

Chlor, Salpetersäure, salzsaures Eisenoxyd, Sublimat, Essig: o. Salzsaures Zinn: Fl. IV 4, weifs. Salpetersaures Quecksilberoxydul: Fl. IV 4, weifs; im Ueberschufs von Salpetersäure löslich. Bleizucker: Tr. 5. Salpetersaures Silber: Tr. 3. Galläpfeltinctur: Tr. 3, im Ueberschufs der Tinctur löslich.

Die kleine Menge reichte nicht hin, eine Einäscherung vorzunehmen, doch läfst sich aus diesen Versuchen schliefsen, dafs das wässerige Extract eine thierische Materie (Speichelstoff) nebst einigen Salzen enthielt.

2. Die mit Weingeist und Wasser ausgezogene Masse bestand in einer bräunlichen spröden Haut.

Diesem Versuche zufolge enthielt die Magenflüssigkeit:

1) Eine in Weingeist lösliche thierische Materie (Osmazom); 2) eine nicht in Weingeist, aber in Wasser lösliche thierische Materie (Speichelstoff); 3) Eiweifsstoff oder Schleim; 4) freie Essigsäure; 5) Kochsalz; 6) wenig essigsauren Kalk; 7) sehr viel salzsauren Kalk und 8) sehr wenig schwefelsauren

und phosphorsauren Kalk. Der salzsaure Kalk war ohne Zweifel durch die Verbindung der Salzsäure des Magensafts mit dem Kalk der dem Hunde beigebrachten Steinchen entstanden.

VERSUCH V.

Ueber die Wirkung des Pfeffers auf die Absonderung des Magensafts.

Einer grofsen Dogge, die seit vier und zwanzig Stunden weder Speisen noch Getränk erhalten hatte, wurden 7 Gramme grob zerstofsenen Pfeffers in einem Stückchen frischer Butter beigebracht, die das Thier gierig verschlang. Nachdem eine halbe Stunde verflossen war, wurde der Hund durch Strangulation getödtet.

A) Der Magen war verengt und enthielt etwas Luft. Die Butter war durch die Wärme geschmolzen. Der meiste Pfeffer hing, nebst einigen weifsen Schleimflocken, an der innern, stark gefalteten und gerötheten Haut des Magens an. Wir fingen die Flüssigkeiten in einem Gefäfse auf. Auf dem Boden desselben setzte sich eine grauweifse und etwas trübe Flüssigkeit nieder, während die geschmolzene Butter oben aufschwamm und schnell gerann. Jene Flüssigkeit, der Magensaft, wurde alsdann in ein anderes Gefäfs entleert. Seine Menge betrug gegen 10 Gramme. Er schmeckte schwach salzig, roch etwas sauer und röthete die Lackmustinctur sehr stark Etwas von dieser Flüssigkeit wurde erwärmter Milch zugesetzt, die schnell gerann, ohne jedoch ein so zusammenhängendes Coagulum zu geben, wie durch den Zusatz von Laabflüssigkeit.

Der Magensaft wurde filtrirt. Nach dem Filtriren erschien er sehr blafsgelb, nur schwach opalisirend. Ein Theil des Filtrats wurde bis zur Trockne destillirt.

I. Das Destillat, welches Lackmus röthete, wurde mit Bleioxyd gesättigt, filtrirt und abgedampft, wobei sich eine weiſse Haut absetzte. Der nur sehr wenig betragende Rückstand entwickelte mit verdünnter Schwefelsäure bloſs einen starken Geruch nach Essigsäure, nicht nach Buttersäure. (Auf Salzsäure wurde nicht geprüft).

II. Der in der Retorte bleibende Rückstand war blaſsbraun, durchsichtig, und röthete ebenfalls stark Lackmus. Als wir denselben mit Kali neutralisirten, die Flüssigkeit abdampften, und den Rückstand mit absolutem Weingeist auszogen, so lieſs dieser beim Abdampfen wenig einer blaſs-gelbbraunen durchsichtigen Masse, welche mit Phosphorsäure eine saure und etwas thierisch riechende, mit Ammoniak Nebel erzeugende Materie entwickelte.

B) Das Duodenum enthielt eine trübe, gleichförmig schleimige Flüssigkeit, mit etwas Pfeffer gemengt, von der Consistenz und Farbe des Honigs. Diese mit Wasser geschüttelt und filtrirt, gab ein sehr blaſsgelbes, nur schwach opalisirendes, Filtrat.

C) In dem ersten Drittel vom übrigen Dünndarm befand sich eine ähnliche Flüssigkeit, nur daſs sie etwas gelber gefärbt und schaumig war. Durch Schütteln derselben mit Wasser und Filtriren wurde ein citronengelbes Filtrat erhalten, etwas stärker opalisirend, als das von *B.*

D) Das zweite Drittel des dünnen Darms enthielt ein etwas dünnflüssigeres Gemenge aus groſsen braungelben Schleimklumpen und aus einer braunen Flüssigkeit. Diese, mit Wasser bewegt und filtrirt, gab eine bräunlichgelbe Flüssigkeit, wie die von *C.* opalisirend.

E) Der Inhalt des letzten Drittels war dunkel-gelbbraun, noch etwas dünnflüssiger als der von *D.*, mit dunklen Schleimflocken gemengt und schaumig. Das daraus mit Wasser erhaltene Filtrat war bräunlichgelb, wie das von *D.*, aber klar.

F) Im Blinddarm fand sich eine consistente, aus Schleim und Fasern zusammengesetzte Masse nebst wenig brauner Flüssigkeit, mit etwas Luft untermischt. Die Flüssigkeit des Blinddarms röthete Lackmustinctur schwach. Das mit Wasser erhaltene Filtrat war dunkel-bräunlichgelb und etwas trübe.

G) Der Mastdarm enthielt trockene Exkremente.

H) Die Gallenblase war mit einer consistenten Galle gefüllt.

J) Im Milchbrustgang fand sich nur wenig helldurchsichtige, ins Gelbliche spielende Flüssigkeit.

Darmschleim.

Von den Wänden des Dünndarms liefs sich eine undurchsichtige, theils weifsliche, theils röthliche und gelbliche flockige und schleimige Materie abschaben. Diese wurde durch wiederholtes Auswaschen mit kaltem Wasser gereinigt, wobei sie eine ziemlich reine weifse Farbe annahm, ohne durchsichtiger zu werden. Wir theilten sie in sieben Portionen, von denen jede mit einer der folgenden Flüssigkeiten drei Tage lang in der Kälte zusammengestellt wurde.

1) Sehr verdünnte Schwefelsäure. Die Flocken waren in einen coagulirten Zustand übergegangen; die Flüssigkeit weifs getrübt; auch nach dem Filtriren erschien sie noch trüb, und wurde stark durch Galläpfeltinctur, nicht durch blausaures Eisenkali, essigsaures Natron, Sublimat, salzsaures Eisenoxyd und Kupfervitriol gefällt. Das ungelöfst Gebliebene, mit kaltem Wasser ausgewaschen, und mit warmem digerirt, blieb gröfstentheils in weifsen, etwas aufgequollenen aber zusammenhängenden Flocken zurück, doch enthielt das darüberstehende Wasser, welches klar und farblos erschien, etwas thierische Materie, und trübte sich deutlich mit Galläpfeltinctur, nicht deutlich mit blausaurem Eisenkali.

2) Sehr verdünnte Salzsäure. Das Ungelöste und die Flüssigkeit hatten dasselbe Ansehen wie bei dem Versuche mit Schwefelsäure, und das

schwach getrübte Filtrat zeigte dieselben Reactionen, nur dafs es auch den Sublimat etwas trübte. Das Ungelöste, wie oben mit kaltem und warmem Wasser behandelt, liefs weifse, zarte, zertheilte Flocken, während das Wasser sich sehr stark mit Galläpfeltinctur, und etwas schwächer mit blausaurem Eisenkali trübte.

3) Sehr verdünnte Salpetersäure. Die Flocken erschienen mäfsig coagulirt und gelbweifs, die Flüssigkeit klar. Letztere verhielt sich gegen die Reagentien wie die schwefelsaure Flüssigkeit. Das Unaufgelöste mit kaltem und warmem Wasser behandelt, zeigte sich gelb und sehr zusammengezogen, während die überstehende farblose Flüssigkeit sich nur sehr schwach mit Galläpfeltinctur, nicht mit blausaurem Eisenkali trübte.

4) Destillirter Essig. Die Flocken waren mäfsig zusammenhängend, die Flüssigkeit trüb. Das wenig getrübte Filtrat fällte Galläpfeltinctur reichlich bräunlich-weifs, und blausaures Eisenkali gelblich-weifs; es trübte schwach Sublimat, ohne auf salzsaures Eisenoxyd und Kupfervitriol zu wirken. Das Ungelöste, mit frischem Essig gekocht, quoll zu einer bräunlich-weifsen zusammenhängenden Masse auf, und die blafsgelbe Flüssigkeit trübte sich stark mit Galläpfeltinctur und mit blausaurem Eisenkali.

5) Mäfsig gesättigte Lösung des essigsauren Natrons in Wasser. Der Schleim lag zart zertheilt auf dem Boden; die Flüssigkeit war auch nach dem Filtriren trüb, reagirte (vielleicht wegen anfangender Zersezzung) schwach alkalisch, und trübte sich sehr schwach beim Neutralisiren mit Essig, gab aber stärkere Niederschläge beim Uebersättigen mit Essig, Salpetersäure oder Salzsäure und beim Vermischen mit Galläpfeltinctur.

6) Sehr verdünntes Ammoniak. Ungefähr die Hälfte des Schleims blieb ungelöst und lag in sehr vertheilten Flocken zu Boden; darüber befand sich eine trübe Flüssigkeit, welche mit Essig, Salz- und Salpetersäure weifse

Flocken erzeugte, und welche nach dem Abdampfen und Einäschern phosphorsauren Kalk zurückliefs.

7) Sehr verdünntes Kali. Der Schleim war zu einer trüben Flüssigkeit gelöst, in welcher nur wenig kleine Flocken schwammen, und welche durch Uebersättigung mit Säure in weifsen Flocken gefällt wurde.

Diesen Versuchen zufolge zeigt der Darmschleim viel Aehnliches mit geronnenem Eiweisstoff, nur dafs seine Löslichkeit geringer ist, und er ist vielleicht nur als eine Modification desselben zu betrachten.

Reactionen der Filtrate des Darmkanals von *A.* bis *G.*

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	*G.*
Siedhitze . . .	0	Fl. I weifs.	Tr. 3	Tr. 2	Fl. 4 braun.	Tr. 5	Tr. 1
Salzsäure . . .	0	Fl. IV weifs.	Fl. 4, erst gelblich-dann röthlich-weifs.	Fl. 5, erst bräunlich-dann grünlich-weifs.	Fl. V, erst bräunlich, dann röthlich.	Fl. V, erst bräunlich, dann schmutzig-grün.	Tr. 1 bräunlich.
Salpetersäure	0	Fl. IV weifs.	Fl. IV weifs L. grünlich.	C	Tr. 3	Tr. 2	Tr. 4 weifs.
Salpetersaures Blei *)	Tr. 1	Fl. IV weifs.	Fl. V 4 gelblich-weifs.	Fl. V 5 gelb.	Fl. II 4 gelblich-weifs.	Fl. IV 4 bräunlich-gelb.	Fl. IV 4 gelblich-weifs.
Salzsaures Eisenoxyd . . .	0	Fl. IV 4 bräunlich-weifs.	Fl. V 4 bräunlich-weifs.	C	Fl. I 2 hellbraun.	Fl. V 4 bräunlich-gelb.	Fl. IV 3 gelblich-weifs.
Blausaures Eisenoxydul-Kali	0	0	0	0	0	0	0
Kupfervitriol .	0	Tr. 3 bräunlich-weifs.	Fl. 4 grünlich.	C	Tr. 2 gelblich.	Fl. IV 4	Fl. IV 4 bräunl.-weifs.

*) Die mit salpetersaurem Blei erzeugten Niederschläge waren nicht in Essig löslich.

	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.
Salpetersaures Quecksilber-oxydul *) . .	Fl. IV 4 weifs.	Fl. IV gelblich - weifs.	Fl. V 4 bräunlich - und grau-lich - weifs.	C	Fl. IV 4 bräunlich - und röth-lich - weifs.	Fl. IV 4 graugelb.	Fl. IV 4 gelblich-weifs.
Sublimat . . .	0	Fl. IV weifs.	B	Fl. III gelblich.	Fl. III röth-lich - bräun-lichweifs.	Fl. IV gelb.	Tr. 2 bräun-lich.
Destillirter Essig	0	Tr. 4 weifs.	Fl. IV blafsgelb.	Fl. IV blafs-pome-ranzengelb.	0	Fl. IV bräunlich - gelb.	Tr. 4 weifs.
Weingeist . .	Tr. 2	A	A	A	A	A	A
Galläpfeltinc-tur	Tr. 3	Fl. IV weifs.	Fl. V gelblich - weifs.	C	Fl. 5 bräunlich - weifs.	E	Fl. IV bräunl. - weifs.
Lackmustinc-tur	R. 3	0	0	0	0	R. 1	0

B) PFERDE.

VERSUCH VI.

Mit einem Pferde, welches nüchtern war.

Um den Magensaft und die Darmsäfte im nüchternen Zustand zu untersuchen, liefsen wir ein altes, doch nicht krankes Pferd dreifsig Stunden lang ohne Futter. Wasser erhielt es einigemal. Es wurde durch den Genickfang getödtet.

A) Der Magen war ganz verengert und in der Mitte wie in zwei Hälften abgeschnürt. Er enthielt gegen 112 Gramme Flüssigkeit. An der inneren

*) Die mit salpetersaurem Quecksilber entstandenen Niederschläge lösten sich theilweise in Essig

Fläche bemerkten wir eine Verschiedenheit, die auch von andern Anatomen beobachtet worden ist. Die Speiseröhren-Hälfte des Magens nämlich war mit einem weifslichen epidermis-artigen Ueberzug versehen, wie er in der Speiseröhre selbst vorkommt. Es endigte sich dieser Ueberzug in der Mitte des Magens mit einem etwas vorspringenden, wellenförmigen Rande. Hierauf erst folgte eine sehr gefäfsreiche, weiche, mit vielen Schleimdrüschen versehene, wahre Sammethaut, welche die zweite Hälfte des Magens auskleidete. So ist also der Magen des Pferdes, der Anordnung der innern Haut nach, in zwei Hälften abgetheilt.

Die im Magen enthaltene Flüssigkeit war sehr blafsgelb und wenig getrübt, so dafs sie ziemlich leicht durch das Filter ging, roch stark thierisch, nicht sauer und enthielt einige Flocken eines schmutzig gelb-weifsen, undurchsichtigen Schleims. Lackmustinctur wurde durch dieselbe kaum merklich geröthet. Das von dieser Flüssigkeit erhaltene Filtrat hatte ein specifisches Gewicht von 1,0057, war höchst blafsgelb, schwach getrübt, und bedeckte sich mit einer dünnen Haut. Dasselbe wurde theils zu Reactionen (Taf. 1.), theils zur Destillation, Analyse und Einäscherung verbraucht.

B) Der Zwölffingerdarm enthielt eine dickliche, zähe Flüssigkeit, von starkem thierischen Geruch, welche in der Ruhe in zwei ungefähr gleich grofse Schichten zerfiel. Die untere Schicht bestand aus gelbem, durchscheinenden Schleim; die obere war eine bräunlichgelbe Flüssigkeit. Das Filtrat von letzterer war bräunlichgelb, sehr wenig getrübt und bedeckte sich mit einer zarten Haut; es schmeckte bitter; sein specifisches Gewicht betrug 1,0192. Es wurde theils mit Reagentien geprüft (Taf. 1), theils der Analyse auf nassem und trockenem Wege unterworfen.

C) Erstes Drittel des übrigen Dünndarms. In ihm fand sich eine bräunlichgelbe, trübe, äufserst zähe Flüssigkeit, von demselben Geruch wie die des Magens, welche neben etwas dichterem, wenig durchscheinenden

weifsen Schleim, und etwas wässeriger Flüssigkeit gröfstentheils aus einer gelben durchsichtigen, eiweifsartig zusammenhängenden, schleimigen Materie bestand, welche bewirkte, dafs, wenn man etwas vom Inhalt ausschöpfen wollte, dieses wieder in das ursprüngliche Gefäfs zurückflofs, und nur wenig wässerige Flüssigkeit in dem Schöpfgefäfs zurückblieb. Eine solche Materie fanden wir auch im Dünndarm eines anderen Pferdes (Vers. 8.), welche dort genauer beschrieben ist. Das von dem ganzen Inhalte dieses Darmstücks erhaltene wässerige Filtrat hatte die Farbe des verdünnten salzsauren Eisenoxyds, es war klar und bedeckte sich bald mit einer dünnen Haut. Sein specifisches Gewicht betrug 1,0155. Es wurde zu denselben Zwecken verwendet, wie das Filtrat *B.*

D) Zweites Drittel des Dünndarms. Sein Inhalt bestand: *a*) aus einer braungelben, wenig getrübten Flüssigkeit, etwas dicklicher als die des Magens, und von demselben Geruch; und *b*) aus grofsen weifsen durchscheinenden Schleimmassen, die sich in der Flüssigkeit zu Boden senkten. Das Filtrat von *a.* war von der Farbe, wie das Filtrat von *C.*, nur etwas dunkler, ganz klar und überzog sich ebenfalls mit einer dünnen Haut; sein specifisches Gewicht war 1,01167. Es wurde eben so geprüft, wie das Filtrat *B.*

E) Letztes Drittel des dünnen Darms. Es enthielt: *a*) eine gelbbraune, wenig getrübte nicht sehr zähe Flüssigkeit, welche stärker und unangenehmer roch, als die von *A.*, aber noch nicht kothartig; *b*) weifse undurchsichtige Schleimmassen, welche sich zu Boden setzten. Das von *a.* erhaltene Filtrat war gelbbraun, klar, ebenfalls mit einem Häutchen bedeckt und hatte ein specifisches Gewicht von 1,0123. Wir stellten damit eben die Versuche an, wie mit dem Filtrat *B.*

F) Der Blinddarm enthielt: *a*) eine olivengrüne, wenig getrübte, nicht merklich zähe Flüssigkeit von vollkommen kothartigem Geruch; *b*) Stroh und andere faserige Substanzen von früher genossener Nahrung, ohne alle

Schleimflocken; in der Flüssigkeit *a.* einen Bodensatz bildend. Die Flüssigkeit *a.* gab ein blaſsbraunes, trübes, sich mit einem Häutchen überziehendes Filtrat von 1,0126 specifischen Gewichts, welches zu denselben Zwecken verwendet wurde, wie das Filtrat von *B.*

G) Der Grimmdarm enthielt: *a)* eine braune, wenig getrübte Flüssigkeit, viel zäher, als die von *F.*, doch lange nicht so zähe, wie die von *D.*, von kothartigem Geruche. *b)* Aus dieser Flüssigkeit hatten sich durchscheinende weiſse Schleimflocken, nebst wenigen Fasertheilen zu Boden gesetzt. Das Filtrat von *A.* hatte die Farbe und die Klarheit des Filtrats *C.*, und bedeckte sich ebenfalls mit einem Häutchen; sein specifisches Gewicht betrug 1,01215; es diente zu denselben Versuchen, wie das Filtrat *B.*

H) Im Milchbrustgang befand sich eine blaſsrothe Lymphe, welche sehr schnell gerann. Eine ganz ähnliche Flüssigkeit zeigte sich in den Saugadern, welche aus der Milz hervortraten, und sich zum Milchbrustgange begaben.

Indem wir die aus dem Milchbrustgange aufgefangene und geronnene Flüssigkeit auf einen Trichter brachten, dessen Oeffnung durch einen Glasstab verengert war, und den Kuchen öfters bewegten, so zerfielen 49,53 Gramme in einigen Stunden in folgende Theile:

	in 49,53 Gr.		in 100
Frische Placenta	2,80	—	5,65
Frisches Serum	46,50	—	93,89
Verlust durch Verdampfung . .	0,23	—	0,46
	49,53	—	100,00

Beim Austrocknen der frischen Placenta und des Serums erhielten wir folgende Verhältnisse:

Trockene Placenta	0,87	—	1,75
Trockenes Serum	2,88	—	5,82
Wasser	45,78	—	92,43
	49,53	—	100,00

Verhältnifs der trockenen Placenta zum trockenen Serum = 23,2 : 76,8 Verhältnifs der trockenen Placenta zur frischen = 31,1 : 100. Verhältnifs des trockenen Serums zum frischen = 6,2 : 100.

a) Die Placenta war nach dem Trocknen schwärzlich rothbraun, mit braunrother Farbe durchscheinend. Wir kochten sie, nach dem Verkleinern, mit Weingeist von 36° B. Das Filtrat war gelbroth, und gab, abgedampft, einen schwarzbraunen Rückstand. Dieser, mit absolutem Weingeist gekocht, bildete, sich theilweise lösend, eine rothbraune Flüssigkeit, aus welcher beim Erkalten schwarzbraune Flocken (von Cruor, Gliadin und Fett?) und dann noch eine weifsliche Haut niederfiel. Beim Verbrennen dieser niedergefallenen und an Papier gebrachten Materien zeigte sich neben dem thierischen Geruch ein deutlicher Fettgeruch. Der nicht im absoluten Weingeist gelöste Theil des schwarzbraunen Rückstandes gab mit gewöhnlichem Weingeist in der Siedhitze eine gelbbraune Lösung, welche durch Galläpfeltinctur stark gefällt wurde.

b) Das abgedampfte Serum stellte eine bräunlichgelbe, durchsichtige, elastische, hornartige Haut dar. Es wurden hiervon 1,60 Gramme einer weitern Analyse unterworfen. Wir zerschnitten sie und kochten sie mit gemeinem und mit absolutem Weingeist wiederholt aus.

I. Das weingeistige Filtrat war sehr blafsgelb und trübte sich nur schwach beim Erkalten, einige kleine weifse Fettflocken absetzend. Abgedampft liefs es 0,22 Gr. Rückstand. Dieser, mit Wasser behandelt, löste sich ungefähr zur Hälfte auf.

1) Das nicht in Wasser lösliche bestand in weifsen Talgflocken.

2) Die wäfsrige Lösung war sehr blafsgelb, und verhielt sich folgendermaafsen:

Chlor, Salzsäure, Salpetersäure, Alaun, Eisenvitriol, Kupfervitriol und salzsaures Eisenoxyd: Tr. 1. Salzsaures Zinnoxydul, Bleizucker und salpetersaures Quecksilberoxydul: Fl. V 5, käsig, weifs. Galläpfeltinctur: Tr. 4, bräunlichweifs. Lackmus: neutral. Sublimat: 0.

Wir dampften den Rest der wäfsrigen Lösung ab und verbrannten ihn; hierbei zeigte sich nur ein geringer brenzlicher Geruch; es blieb viele weifse geschmolzene Asche, welche viel Chlormetall, mäfsig viel schwefelsaures, wenig kohlensaures und kein phosphorsaures Alkali enthielt.

II. Das durch Weingeist erschöpfte Serum wurde mit Wasser ausgekocht, wobei die Masse lockerer, aufgeblähter und durchscheinender wurde.

1) Das wäfsrige Decoct war sehr blafsgelb, wurde beim Abdampfen bräunlichgelb und liefs 0,10 Gramme eines gelbbraunen Extractes, dessen wäfsrige Lösung durch Galläpfeltinctur stark gefällt wurde.

2) Die mit Weingeist und Wasser ausgezogene Masse wog getrocknet 1,25 Gramme, war bräunlichgelb, durchscheinend und spröde, und lieferte 0,02 Gramme bräunlichgraue sehr lockere Asche, welche an Wasser salzsaures, kohlensaures und schwefelsaures (kein phosphorsaures) Alkali abgab. Das nicht in Wasser lösliche enthielt phosphorsauren und kohlensauren Kalk, ungefähr zu gleichen Theilen. Demnach enthielt das zur Trockne abgedampfte Serum

	in 1,60 Gr.		in 100
In Weingeist lösliche Theile (Osmazom und Salze) . .	0,22	—	13,7
In Wasser, nicht in Weingeist lösliche Theile	0,10	—	6,2
Geronnenen Eiweifsstoff	1,25	—	78,1
	1,57	—	98,0

Destillation der Magenflüssigkeit.

Wir setzten 112 Gramme der filtrirten Magenflüssigkeit in einer Retorte so lange der Hitze des Wasserbades aus, bis ungefähr ²/₃ der Flüssigkeit übergegangen waren. Das Destillat war farblos und klar, hatte einen schwachen thierischen, nicht gerade unangenehmen Geruch, der dem des Marderkoths ähn-

lich war. Es röthete nicht blaue Lackmustinctur, und bläuete nicht geröthete. Es wirkte nicht auf Galläpfeltinctur und blieb auch mit Silberlösung klar, nur dafs dieses Gemisch nach 4 Stunden, ohne sich zu trüben, eine rosenrothe Farbe annahm.

I. Wir mischten einen Theil dieses Destillats mit Barytwasser und dampften ab. Der Rückstand hatte einen sehr schwachen Geruch; mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, gab er einen deutlichen sauren und zugleich etwas thierischen Geruch von sich, und ein darüber gehaltener, mit Ammoniak befeuchteter Stöpsel gab deutliche Nebel.

II. Einen andern Theil des Destillats dampften wir mit 2 Tropfen Schwefelsäure bis auf wenig ab. Dieser Rückstand hatte einen eigenthümlichen Geruch, der dem ähnlich ist, den Vitriolöl beim Vermischen mit den Flüssigkeiten des Darmkanals hervorbringt; mit Kali versetzt, entwickelte er Ammoniak, das sich sowohl durch den Geruch, als durch die mit Salzsäure entstehenden starken Nebel erkennen liefs.

Demnach scheint dieses Destillat eine kleine Menge essigsaures Ammoniak enthalten zu haben.

Darmschleim.

Wir spülten den in *A. B. C. D. E.* und *G.* gefundenen Schleim mit kaltem Wasser wiederholt aus und stellten ihn dann acht Tage lang hin: 1) mit einem Gemisch aus 1 Vitriolöl und 6 Wasser; 2) mit verdünnter Salzsäure; 3) mit destillirtem Essig; 4) mit sehr verdünntem Kali. Hier ergab sich folgendes:

1) Verdünnte Schwefelsäure. Die überstehende Säure wurde durch Galläpfeltinctur stark getrübt; bei *A.* am stärksten. Der übrige Schleim, der bei *A. B. E. G.* locker, bei *C.* und *D.* zusammenhängend war, von der überstehenden sauren Flüssigkeit befreit, dann mit warmem Wasser zwei Tage lang digerirt, lieferte eine Flüssigkeit, welche sich mit Galläpfeltinctur mäfsig trübte.

2) Verdünnte Salzsäure. Die saure Flüssigkeit von *A.* war farblos, die von *B. C. D. E. G.* sehr blafsroth (durch veränderten Farbestoff der Galle gefärbt?); sie gaben sämmtlich mit Galläpfeltinctur eine starke Trübung und zum Theil auch Fällung. Der nicht gelöste Schleim war überall, mit Ausnahme von *A.*, zu einem rundlichen Kuchen zusammengeballt. Wasser, welches man mit demselben einen Tag lang erwärmte, nachdem die Säure abgegossen worden war, wurde bei *A.* und *B.* gelblich, blieb bei *C.* und *D.* farblos, färbte sich bei *E.* und *G.* blafsroth, und trübte sich ebenfalls stark mit Galläpfeltinctur, zum Theil noch stärker, als die sauren Flüssigkeiten.

3) Destillirter Essig. Die saure Flüssigkeit von *A.* war farblos, die von *B. C. D. E. G.* sehr blafsroth; sie wurden alle durch Galläpfeltinctur nur schwach getrübt, nur *D.* etwas stärker. Der übrige Schleim war bei *A. B.* und *G.* locker, bei *C. D. E.* fest zusammenhängend. Mit frischem Essig einen Tag lang warm digerirt, lieferte er bei *A.* und *C.* eine bräunlichgelbe, bei *B. D. E. G.* eine sehr blafsrothe Flüssigkeit; und diese alle erzeugten mit Galläpfeltinctur eine mäfsig starke Trübung.

4) Verdünntes Kali. Der Schleim hatte sich hierin vollständig gelöst. Dabei waren bei *A.* einige Grasfasern, bei *C.* wenig weifses Pulver, bei *D.* dasselbe nebst einigen braunen Häuten, bei *E.* und *F.* dasselbe nebst einigen Strohfasern ungelöst geblieben. Die Lösungen waren bei *A.* bräunlichgelb, übrigens blafsgelb, sie gaben mit Salzsäure eine Trübung, oder einen geringen flockigen Niederschlag, welcher bei Zusatz von Galläpfeltinctur noch zunahm.

Analyse der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals.

Die aus dem Magen und den übrigen Theilen des Darmkanals erhaltenen und filtrirten Flüssigkeiten *A.* bis *G.* wurden einer Analyse, durch Abdampfen auf dem Wasserbade und Behandeln mit Weingeist und Wasser, unterworfen. Während des Abdampfens erzeugten sich beim Filtrat *B.* Häute, welche sich an

das Gefäfs anlegten. Sämmtliche Filtrate wurden bei der Concentration immer dunkler braun. Von 112,2 Gr. des Filtrats *A.* erhielten wir 1,84 Gr. (1,64 Proc.) trockenen Rückstand; von 93,1 Gr. von *B.*: 3,17 Gr. (3,405 Proc.); von 139,0 Gr. von *C.*: 4,65 Gr. (3,34 Proc.); von 253,7 Gr. von *D.*: 4,3 Gr. (1,69 Proc.); von 788,0 Gr. von *E.*: 10,3 Gr. (1,31 Proc.); von 378,0 Gr. von *F.*: 5,0 Gr. (1,323 Proc.); und von 502,5 Gr. von *G.*: 7,2 Gr. (1,43 Proc.).

Der Rückstand vom Filtrat *A.* war hellbraun, durchsichtig, in der Kälte spröde, in der Wärme weich und zähe, besafs einen osmazom-artigen Geruch und wurde an der Luft feucht. Aehnlich verhielt sich der Rückstand von *B.* *C.* und *D.* Die Rückstände von *E. F.* und *G.* erschienen immer dunkler braun und erweichten sich in der Wärme fast gar nicht, doch wurden sie an der Luft ebenfalls feucht.

Alle diese Rückstände wurden, jeder für sich, mit so viel warmem Wasser erweicht, dafs sie in Kolben gebracht werden konnten; das Uebrige in der Schale wurde mit Weingeist von 36° B. nachgespült; es wurde noch mehr von dieser Flüssigkeit zugefügt, gekocht, abgegossen, und der Weingeist so oft erneuert, als er noch Farbe annahm. So zerfiel der trockene Rückstand der Darmflüssigkeiten in eine schwach weingeistige Lösung und in einen nicht in Weingeist löslichen Theil.

I. Das schwach-weingeistige Filtrat war bei *A.* bis *F.* blafsbraun, bei *G.* dunkelbraun. Es liefs nach dem Abdampfen einen Rückstand, welcher bei *A.* eine bräunlich-gelbe, durchscheinende, krystallinische Salzmasse, mit wenig extract-artiger Materie gemengt, darstellte; bei *B.* ein schmutzig gelbbraunes, undurchsichtiges, in der Kälte festes, in der Wärme weiches Extract; bei *C.* *D.* und *E.* ein ähnliches, bei *E.* etwas durchscheinendes und dunkleres Extract, mit Salzkörnchen gemengt, an der Luft zerfliefsend; bei *F.* ein gelbbraunes,

sich nur wenig in der Wärme erweichendes, an der Luft feucht werdendes Extract; und bei *G.* ein Gemenge von einem braunen, sich in der Wärme etwas erweichenden Extract und von farblosen krystallinischen Salztheilchen.

Alle diese Rückstände wurden mit erhitztem absoluten Weingeist ausgezogen. Hierbei ballten sich die von *A. B. C. D.* und *E.* in eine zähe, harzähnliche, hellbraune, in der Kälte spröde werdende Masse zusammen; die von *F.* und *G.* wurden nur anfangs ein wenig teigig, dann pulverig.

1. Die absolut weingeistige Flüssigkeit war bei *A.* blaſsgelb, bei *B. C. D. E. F.* blaſs gelbbraun und bei *G.* dunkelbraun. Diese Flüssigkeiten wurden gröſstentheils abgedampft, dann in die Kälte gestellt. Hiebei blieben alle klar, nur die von *C.* setzte eine gelbweiſse Materie ab, welche folgende Verhältnisse zeigte:

Sie war bräunlich-gelblich-weiſs, erdig oder fein krystallinisch-körnig, und zeigte keinen merklichen Geschmack. In der Hitze schmolz sie nicht und blähte sich nur zuletzt ein wenig auf, entwickelte den Geruch nach verbranntem Brode, verbrannte mit lebhafter Flamme, und lieſs eine lockere leicht verbrennliche Kohle, welche eine Spur Chlornatrium haltender Asche lieſs. Die Materie löste sich schnell unter Aufbrausen in kalter Salpetersäure; die Lösung, zur Trockne abgedampft, lieſs einen schmutzig-gelben (nicht rothen) Flecken, der bei weiterem Erhitzen schmutzig-braun wurde. Vitriolöl löste die gelbweiſse Materie zu einem bräunlich-gelben Syrup auf, welcher sich beim Verdünnen mit Wasser nicht trübte. Salzsäure bildete mit dieser Materie eine blaſsröthlichgelbe Flüssigkeit. Diese Materie löste sich schwierig, aber vollständig in heiſsem Wasser. Die Lösung reagirte nicht mit Iod, Chlor, Salpetersäure, Alaun, Bleizucker, Bleiessig, Eisen- und Kupfervitriol und Sublimat; mit salpetersaurem Quecksilber und Silber erzeugte sie (wegen Kochsalzgehalts?)

viele sehr grofse gelbweifse Flocken; aufserdem gab sie mit Galläpfeltinctur mäfsig viel kleine bräunlich-weifse Flocken, und sie röthete auch schwach Lackmustinctur. Ammoniak und Kali lösten diese gelbweifse Materie mit kaum merklicher gelber Farbe auf und trübten sich dann nicht mit Essigsäure; erwärmtes kohlensaures Natron verhielt sich eben so, doch bemerkte man hierbei deutliches Aufbrausen. Weingeist und Aether schienen diese Materie nicht merklich zu lösen. Diesem zufolge ist diese eigenthümliche Materie wahrscheinlich eine, der Harnsäure, der Allantoissäure und dem Blasenoxyd sehr verwandte, schwache thierische Säure, wenn sie etwa nicht mit der Allantoissäure identisch ist.

Die absolut weingeistige Flüssigkeit von *A.* und *B.* liefs nach völligem Abdampfen ein, mit krystallinischen Körnchen gemengtes, bräunlich-gelbes, halbdurchsichtiges, in der Kälte dem erhärteten Terpentin an Consistenz gleichendes, in der Wärme weich und an der Luft feucht werdendes Extract; das von *C.*, *D.* und *E.* war gelbbraun, durchsichtig, etwas körnig, in der Wärme sehr weich und an der Luft zu einem Syrup zerfliefsend; das von *F.* war dunkelgelbbraun, durchscheinend, körnig und mit einer krystallinischen Salzhaut bedeckt, wurde an der Luft wenig feucht und theilte den Fingern einen höchst widrigen, kothartigen Geruch mit; und das Extract von *G.* war gelbbraun, durchsichtig, zeigte wenig Körniges und wurde an der Luft feucht.

Die durch absoluten Weingeist erhaltenen Extracte wurden mit Wasser behandelt, welches die von *B.*, *C.*, *D* und *E.* völlig löste, während bei *A.* *F.* und *G.* etwas Weniges unaufgelöst blieb, was durch das Filter geschieden wurde.

A. Der nicht in Wasser lösliche Theil vom Extract *A.* blieb auf dem Filter als ein gelbbrauner glänzender Firnifs, der sich nicht fettig anfühlte, aber beim Verbrennen des Filters Fettgeruch verbreitete, sich leicht mit gelbbrauner Farbe in Weingeist löste, und aus dieser Lösung durch Wasser gefällt wurde (Harz?).

Das im Wasser Unauflösliche vom Extract *F.* bestand aus sehr wenig weifsem Fett, welches sich aus seiner Lösung in heifsem Weingeist in weifsen Flocken abschied, und das von *G.* war ein ähnliches festes, zähes, hellbraunes Fett.

B. Die wäfsrigen Lösungen wurden theils unmittelbar mit Reagentien zusammengebracht, (s. Taf. 3) theils eingeäschert, um die Natur ihrer salzigen Bestandtheile kennen zu lernen, (s. Taf. 4.). Die auf Taf. 3 bei *B. C. D. E. F. G.* bemerkten Fällungen durch Säuren und einige Metallsalze rührten von einem Harz her, welches bei *E.* mittelst der Fällung mit Essigsäure in gröfserer Menge gesammelt wurde, und folgende Verhältnisse zeigte:

Es war nach dem Trocknen hellbraun und durchsichtig. Es schmolz mit zuerst brenzlichem, dann fettigen und gewürzhaft harzigen Geruch, und verbrannte mit lebhafter rufsender Flamme. Es löste sich nicht in Salz- und Salpetersäure; es löste sich leicht mit blafsbrauner Farbe und schwacher Trübung in Ammoniak, daraus durch Essig in weifsen Flocken fällbar; es löste sich unvollständig in concentrirtem, vollständig in verdünntem wäfsrigen Kali. Weingeist bildete mit diesem Harz in der Kälte eine trübe, in der Wärme eine klare, sich beim Erkalten etwas trübende Flüssigkeit. Ohne Zweifel war dies Gallenharz, wahrscheinlich mit ein wenig Gallenfett. Bei *F.* und *G.* war dieses durch Säure fällbare Harz dunkelgrünlich-braun und klebrig, befafs einen besonders widrigen und stechenden Kothgeruch, zeigte sich in Ammoniak, Kali und Weingeist mit brauner Farbe löslich, und war Gallenharz, dem vielleicht ein stinkendes ätherisches Oel beigemischt war.

2. Der nicht in absolutem Weingeist lösliche Theil des durch schwächeren Weingeist erhaltenenExtracts wurde mit heifsem Weingeist von 36° B. wiederholt ausgezogen.

A. Das weingeistige Filtrat war hellbraun und trübte sich gröfstentheils ein wenig beim Erkalten; das von *C.* setzte beim Erkalten noch ein wenig von der gelbweifsen, oben beschriebenen Materie ab, von welcher es abfiltrirt wurde. Nach dem Abdampfen liefsen die weingeistigen Flüssigkeiten bei *A.* ein Gemeng von wenig extractartiger und viel krystallinisch-körniger Materie, bei *B. C. D.* *E.* ein gelbbraunes festes, etwas körniges Extract, bei *F.* und *G.* ein Extract mit Salzcrusten. Das Extract von *D.*, in heifsem Weingeist gelöst, setzte beim Erkalten eine braune extractartige Flüssigkeit zu Boden. Dieses Verhältnifs kam wahrscheinlich auch den übrigen Extracten zu, mit denen dieser Versuch nicht angestellt wurde, und bewiefs, dafs sie eine, nur in heifsem oder in stark vorwaltendem Weingeist lösliche Materie enthielten. Sämmtliche Extracte lösten sich vollständig in Wasser, mit Ausnahme des von *E.*, bei welchem einige weifse Fettflocken abgeschieden wurden. Die wäfsrigen Lösungen zeigten die auf Taf. 5 bemerkten Reactionen und ihre Asche verhielt sich, wie Taf. 6 angegeben ist. Der Niederschlag, welchen Säuren in den Lösungen von *B.* und *G.* hervorbrachten, verhielt sich wie Gallenharz; es unterschied sich jedoch vom Harz, welches aus *I.* 1 fällbar war, durch den Mangel an beigemischtem Fett, daher es sich in kaltem Weingeist ohne Trübung löste.

B. Der nicht in Weingeist von 36° B. lösliche Theil des mit schwachem Weingeist erhaltenen Extracts stellte bei *A. B. C.* und *D.* eine dunkelbraune, körnige, durchscheinende, extract-artige Masse dar, bei *E.* war er dunkelbraun, fast undurchsichtig und körnig, bei *F.* und *G.* sehr blafsbraun und ganz krystallinisch körnig. Seine Auflösung in heifsem Wasser erfolgte bei *C. D. E.* und *G.* vollständig; bei *A.* blieben einige graue, mit thierischem Geruch verbrennende und etwas phosphorsauren Kalk lassende, Flocken ungelöst; bei *B.* blieb ein geringer erdiger Rückstand und bei *F.* wenige braune Häute.

Die heifse wässerige Lösung gab beim Erkalten bei *A. D. E. F.* und *G.* viele Kochsalzwürfel, welches Kochsalz namentlich bei *A. F.* und *G.* die Hauptmasse dieses Extracts ausmachte, und nur wenig organische Materie beigemischt enthielt. Wir überzeugten uns mittelst der bei *D.* erhaltenen Krystalle, dafs kein Chlorkalium dem Chlornatrium beigemischt war. Das Verhalten der von den Kochsalzkrystallen abgegossenen wässerigen Lösungen und ihrer Asche findet sich auf Tafel 7 und 8 angegeben.

II. Der nicht in schwachem Weingeist lösliche Theil der abgedampften Flüssigkeiten des Darmkanals, welcher bei *A.* und *B.* eine bräunlichgraue Materie darstellte, wurde mit Wasser ausgekocht.

1. Das wässerige Decoct war bei *A.* sehr blafsgelb, bei *D.* braun, bei *F.* dunkelbraun. Es liefs nach dem Abdampfen bei *A.* ein gelbes durchsichtiges Extract; bei *B.* ein graubraunes, undurchsichtiges, auch in der Wärme hartes Extract; bei *C.* ein hellbraunes; bei *D.* ein blafsbraunes, trübes, an der Luft trocken bleibendes Extract; bei *E.* und *F.* einen bräunlich-weifsen undurchsichtigen, erdartigen, und bei *G.* einen gelbbraunen salzigen Rückstand. Beim Wiederauflösen dieser Extracte in Wasser blieben bei *A.* viele Flocken unaufgelöst; bei *B.* viel schmutzig-weifses Pulver *); bei *C.* wenig schmutzig-weifse

*) Folgendes waren seine Verhältnisse: Beim Erhitzen verkohlte es sich langsam, mit thierischem Geruch und ohne Aufblähen und liefs wenig phosphorsauren Kalk. Es löste sich in erwärmter Salpetersäure unter Aufblähen, mit gelber Farbe; diese Lösung liefs beim Abdampfen einen pomeranzengelben (keinen rothen, Harnsäure andeutenden) Rückstand. Es löste sich völlig in kochendem Wasser auf; die Auflösung trübte sich sehr schwach mit Galläpfeltinctur, stärker mit salzsaurem Zinn und Bleizucker. Es löste sich auch in erhitzter concentrirter Salzsäure, und nach

Materie, welche entweder mit dem eben genannten schmutzig-weifsen Pulver, oder mit der oben unter *I.* 1. beschriebenen stickstoffhaltigen Materie übereinkömmt; bei *E.* und *F.* ein weifses pulveriges Gemenge von phosphorsaurem Kalk mit etwas thierischer Materie; dagegen lösten sich die Extracte von *D.* und *G.* völlig im Wasser. Durch Abdampfen und Erkälten dieser wässerigen Lösungen erhielten wir bei *C. D. E. F.* grofse Krystalle von phosphorsaurem Natron; dieses betrug bei *E.* und *F.* so viel, dafs die ganze Auflösung zu einer krystallinischen Salzmasse gestand; diesem phosphorsauren Natron war bei *E.* und *F.* auch etwas krystallinisches kohlensaures Natron beigemengt. Die wässerige Lösung (von den Krystallen, da wo diese gebildet worden waren, abgegossen) zeigte die auf Tafel 9. bemerkten Reactionen, und ihre Asche verhielt sich, wie Tafel 10. angegeben ist.

2. Der in Weingeist und Wasser unauflösliche Rückstand der abgedampften Flüssigkeiten des Darmkanals war bei *A.* bis *E.* bräunlichgrau, spröde und mehr oder weniger hornartig, bei *F.* eben so, nur schwarzbraun, und bei *G.* grauweifs, staubig und wenig zusammenhängend. Die Verhältnisse dieser Substanz beim Verbrennen finden sich auf Tafel 11. zusammengestellt.

---

dem Abdampfen dieser Lösung blieben kleine, wie es schien, cubische Krystalle. Auch in Kali zeigte sich dieses Pulver löslich, nicht in Weingeist. Die geringe Menge dieses Pulvers machte eine weitere Untersuchung unmöglich

TAFEL 1.

Reactionen der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	*G.*
Siedhitze . . .		Tr. 1.	Tr. 2				
Chlor	Tr. 4 weifs.	Fl. III weifs.	Fl. V 5 pfirs. blüthroth. L. blafs rosenroth.	Fl. II 2 weifs. L. entfärbt.	Tr. 1 L. entfärbt.	E	F
Salzsäure . . .	o	Fl. IV 4 gelb.	B	Eff. 2 Fl. III 3 gelb.	Eff. 2 Fl. I 2 weifs.	Eff. 2 L. klar. blafsroth.	Eff. 2 Fl. III 3 gelb.
Concentrirte Salpetersäure	o	desgleichen.	dicker Schleim.	Eff. 2 Co. gelb. L. entfärbt.	Eff. 2 Fl. IV 4 gelb L. entfärbt.	Eff. 2 Fl II 1 hellbraun.	Eff. 2 Fl. III 3 gelb.
Kali	Amm. 4	A	A	A	A	A	A
Alaun	o	Fl. IV 4 käsig gelbweifs.	B	B	B	Fl. IV 4 röthl. braun.	Fl. II 2 gelb.
Salzsaures Zinn	o	Fl. IV 4 käsig weifs.	Fl. IV 5 käsig gelbweifs.	B	Fl. II 2 bräunl. weifs	Fl. III 2 röthlich.	desgleichen.
Salpetersaures Blei	Fl. III 2 weifs in Salpetersäure löslich.	M 1 weifs.	B	Fl. V 5 gelbweifs.	Fl. V 5 weifs.	Fl. IV 4 rosenroth.	Fl. V 5 käsig, weifs.
Salzsaures Eisenoxyd .	o	Fl. IV 4 bräunlich-weifs.	Fl. III 5 schleimig, gelbweifs.	C	Fl. III 3 hellbraun.	E	E
Kupfervitriol.	o	Fl. IV gelb.	Fl. IV 3 grün.	Fl. III 3 grün.	D	Fl. IV 4 schmutzig-weifs.	D
Salpetersaures Quecksilberoxydul . . .	Fl. IV 5 käsig weifs, nicht in Salpetersäure löslich.	Co. käsig, weifs.	B	B	B	Fl. V 5 käsig, rosenroth.	B
Sublimat . . .	Tr. 2 weifs.	Fl. I 1 bräunlich-weifs.	Fl IV 3 röthl. weifs. L. blafs rosenroth.	Fl. II 2 weifs. L. blafs rosenroth.	Fl. III 3 weifs. L. weifs, trübe.	Fl. IV 4 rosenroth. L. entfärbt.	Fl. III 3 bräunl. weifs L. röthlich, trübe.
Salpetersaures Silber	Fl IV 4 käsig weifs, nicht in Salpetersäure löslich.	A	A	A	A	A	A
Weingeist . .	Fl. II 2 weifs.	Fl. III 4 zart, weifs.	B	Fl. I 1 weifs.	o	Fl. I 1 weifs.	F
Galläpfeltinctur	Fl. IV 4 weifs.	Fl. V 5 bräunl. weifs	B	Fl. IV 4 bräunl. weifs	Fl. III 3 bräunl. weifs	E	E
Lackmustinct.	R 2	R 1	R 2	R 1 ?	neutral.	neutral.	neutral.

TAFEL 2.

Einäscherung der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	*G.*
Menge d. Asche von 100 Th. der Flüssigkeit. . .		1,17		0,90	1,11	0,88	0,90
Reactionen des in Wasser löslichen Theils.							
Rothe Lackmustinctur	o	Bl.	Bl.	Bl.	Bl.	Bl.	Bl.
Salzsäure . . .	o	Eff. 1	Eff. 2	C	Eff. 5	Eff. 5	Eff. 4
Salzsaurer Kalk, Salzsäure, Ammoniak . . .	o	Fl. V	Fl. IV	C	B	B	B
Saurer salzsaur. Baryt	Tr. 2	Tr. 3	A	A	Tr. 4	E	A
Saures salpetersaures Silber	Fl. IV	A	A	A	A	A	A
Salzsaures Platin		P. 3	P. 4	C	C	C	B
Ein Theil, mit Schwefelsäure geglüht, giebt Krystalle von		Glaubersalz.	B	B	B	B	B
Reactionen des nicht in Wasser löslichen Theils, nach seiner Auflösung in Salzsäure.							
Ammoniak . . .		Fl III	Tr. 3	C	B	B	Fl. IV
Hierauf kohlensaures Natron		o	o	o	Tr. 2	Tr. 2	o

Demnach enthielt die Asche an löslichen Theilen: 1. Kohlensaures Alkali (nur nicht bei *A.*). 2. Viel phosphorsaures Alkali (nur nicht bei *A.*). 3. Wenig schwefelsaures Alkali. 4. Viel salzsaures Alkali (das Alkali war Natron mit etwas Kali). Der nicht in Wasser lösliche Theil der Asche war fast bloſs phosphorsaurer Kalk, welchem bei *E.* und *F.* etwas kohlensaurer Kalk beigemischt war.

Analyse der Flüssigkeiten des Darmkanals.

TAFEL 3.

Eigenschaften und Reactionen des in absolutem Weingeist und in Wasser löslichen Theils I. 1. A. nach der Auflösung in Wasser.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	*G.*
Farbe	citronengelb	gelbl. braun.	hellbraun.	C	C	C	braun.
Geruch . . .	schwach thierisch.	thierisch.	thierisch und widrig.	eigenthümlich widrig.	eigenthüml. süfslich thierisch.	widrig kothartig.	F
Chlor	o	Fl. V 1 pfirsich-blüthroth.	Fl. IV 4 weifs.		Tr. 2 L. entfärbt.	Tr. 3 weifs.	
Salzsäure. . .	o	Fl. V 2 hellbraun.	Fl. IV 4	Co. harzig, gelbl. braun.	Eff. 2 Co. wie D.	Fl. IV 1 gelbweifs.	M. 1 hellbraun.
Salpetersäure .	o	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.		desgl.
Alaun		P. 2 w.	Tr. 4	desgl.	o	Tr. 2 weifs.	
Salzsaures Zinn	Fl. IV weifs.	Co. käsig, bräunlichw.	C		Fl. IV 4 gelbweifs.	Fl. V 5 käsig, gelbweifs.	
Bleizucker . .	Fl. II weifs.	desgl.	Fl. V 5 bräunlichw.	M. 2 bräunl. gelb.	Fl. II 2 braun.	Fl. I 1 gelbweifs.	M. 1 hellbraun.
Eisenvitriol .	Tr. 1	Fl. IV 2 hellbraun.	Fl. IV 3 gelb.	Co. harzig, gelbbraun.	Fl. I 1 braun.	Fl. IV 1 rothbraun.	M. 1 rothbraun.
Salzsaures Eisenoxyd . . .	o	Fl. II 5 käsig, braun.	desgl.		desgl.	desgl.	
Kupfervitriol .	o	Fl. IV 4 blafsgelb.	B	Co. harzig, grünlich.	o	Fl. II 1	M. 1 grün.
Salpetersaures Quecksilberoxydul	M. 2 käsig weifs.	Co. käsig, bräunlichw.	B	Co. weifs.	Fl. V 5 braun und grau.	Fl. V 5 käsig, gelbw.	M. 1 grauweifs.
Sublimat . . .	Tr. 2	nach 2 St. Fl. IV 2 hellbraun.	o	Tr. 2	Tr. 4 weifs.	o	
Galläpfeltinctur	Tr. 4 w.	Fl. V 1 gelbbraun.	B	Fl. IV 4 gelbbraun.	Fl. V 2 gelbweifs.	Fl. V 2 bräunlichw.	Fl. V 5 bräunl. gelb.
Lackmustinctur	R 5	R. 4		Bl. 2	D	D	D
Hefen	keine Gährg.						

Die Reactionen bei *E. F. G.* mit den Salzen und der Galläpfeltinctur wurden erst nach der Neutralisation dieser Flüssigkeiten mit Essigsäure vorgenommen.

TAFEL 4.

Einäscherung von I. 1. A.

Die Masse blähte sich beim Erhitzen beträchtlich auf und entwickelte einen thierischen brenzlichen Geruch, dem bei *A.* ein süfslicher, bei *F.* ein gewürzhafter beigemischt war. Die Asche war geschmolzen und löste sich fast völlig in Wasser. Das bei *A.* nicht Lösliche war etwas kohlensaurer Kalk. Die wässerige Lösung der Asche zeigte folgende Reactionen:

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	*G.*
Rothe Lackmustinctur . . .	Bl. 1	Bl. 4	B	Bl. 5	Bl. 4	D	D
Salzsäure . .		Eff. 2	B	Eff. 4	C	D	D
Salzsaurer Kalk, Salzsäure, Ammoniak . .	o	o	o	o	o	o	o
Saurer salzsaurer Baryt . . .	Tr. 2	Tr. 3	C	C	Tr. 1	E	E
Saures salpetersaures Silber .	Fl. II	Fl. V	C	C	A	Fl. III	Fl. IV
Salzsaures Platin		P. 4		B	P. 3	E	B

Nach den Tabellen 3 und 4 enthielt der in absolutem Weingeist lösliche Theil folgende Substanzen: 1) Osmazom (nach dem Verhalten gegen Metallsalze und Galläpfeltinctur). 2) Eiweifsstoff, (nicht bei *A.*, aber bei *B.* bis *G.*, und zwar bei *B.* durch freie Essigsäure, bei den übrigen durch kohlensaures Natron gelöst, durch Mineralsäuren fällbar). 3) Eine durch Chlor röthbare Materie (blofs bei *B.*). 4) Freie Essigsäure (bei *A.* u. *B.*). 5) Kohlensaures Natron (bei *D.* bis *G.*). 6) Essigsaures, schwefelsaures und viel salzsaures Natron (nebst Kali).

TAFEL 5.

Eigenschaften und Reactionen des in Weingeist von 36° B. löslichen Theils, I. 2. A., nach seiner Lösung in Wasser.

	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.
Farbe	gelbl. braun.	A	braun.		C	C	C
Geruch	Schwach thierisch und süfslich.	thierisch.	widrig thierisch, wie Tischlerleim		C	kothartig.	F
Chlor	L. klar, fast entfärbt.	Tr. 3, lebhaft pfirsichblüthroth.	Fl. II 2 L. blafsroth.		A	Tr. 2 weifs.	
Salzsäure	o	P. 4 gelbbraun.	Fl. IV hellbraun.	Eff. 1 Co. harzig, gelbbraun.	Eff. 2 Fl. IV 4 harzig, hellbr.	Eff. 2 bräunlichw.	Eff. 2 M. 1 hellbraun.
Salpetersäure . .	o	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.
Alaun	o	Fl. IV 4 bräunl. gelb.	Fl. II 2 bräunl. grau.	Co. harzig, gelbbraun.	o	Tr. 3 bräunlichw.	
Salzsaures Zinn	Fl IV 4 käsig bräunl. gelb.	Fl. V 5 bräunl. gelb.			M. 2 bräunl. gelb.	Fl. IV 4 käsig bräunlichw.	
Bleizucker . . .	desgl.	desgl.	Fl. V 5 käsig, bräunlichw.	M. 1 bräunl. gelb.	desgl.	desgl.	M. 1 hellbraun.
Eisenvitriol . . .	Fl. II 1 hellbraun.	Fl. III 2 hellbraun.	Fl. II 2 hellbraun.		Fl. I 2 hellbraun.	Tr. 3 bräunlichw	M. 1 röthlichbraun.
Salzsaures Eisenoxyd	desgl.	Fl. III 4 hellbraun.	desgl.		Fl. II 4 braun.	Fl. II 1 braun.	
Kupfervitriol . .	desgl.	Fl. III 2 hellgelb.	B		Fl. I 1 braun.	Fl. II 1 braun.	M. 1 grün.
Salpetersaures Quecksilberoxydul	Co. bräunl. weifs	A	M. 1 gelblichw.		M 2 weifs.	Fl. V 5 käsig, weifs.	M. 1 grauweifs.
Sublimat	Tr. 5. bräunl. weifs	o	o		o	o	
Galläpfeltinctur	Co. bräunlichw.	Fl. IV 5 gelbbraun.	Fl. V 5 käsig, bräunl. gelb.	Fl. III 3 gelbl. braun.	Fl. V 5 käsig, gelbl. braun.	Fl. V 2 bräunlichw.	Fl. V 5 bräunl. gelb.
Lackmustinctur	R 3	R 1	neutral.	Bl. 2	Bl. 4	E	E
Hefen	keine Gährg.						

Die Salze und Galläpfeltinctur wurden den Flüssigkeiten E. F. G. erst nach der Sättigung derselben mit Essigsäure und nach der Filtration zugesetzt.

TAFEL 6.

Einäscherung von I, 2. A.

Die Verbrennung erfolgte mit thierisch brenzlichem Geruche und unter geringem Aufblähen der Masse. Die geschmolzene Asche löste sich völlig im Wasser; die Lösung reagirte wie folgt:

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*
Rothe Lackmustinctur . . .	o	Bl. 4	B	Bl. 5	D	D
Salzsäure . .	o	Eff. 3		Eff. 4		D
Salzsaurer Kalk, Salzsäure, Ammoniak . .	o	Fl. III	Fl. 1	o	o	o
Saurer salzsaurer Baryt . . .	o	Tr. 3	B	B	B	Tr. 1
Saures salpetersaures Silber .	Fl. V	Fl. IV	A	A	A	A
Salzsaures Platin			P. 4	C		C

Zufolge der auf Tafel 5 und 6 bemerkten Reactionen enthält der in Weingeist von 36° B lösliche Theil: 1. Harz (bei *B* bis *G*). 2. Osmazom. 3. Eine durch Chlor röthbare Materie (bloſs bei *B*). 4. Vielleicht auch etwas speichelstoffartige Materie. 5. Freie Essigsäure (bei *A* und *B*). 6. Kohlensaures Natron (bei *D* bis *F*). 7. Essigsaures, schwefelsaures und salzsaures (bei *B* und *C* auch etwas phosphorsaures) Natron (und Kali.).

TAFEL 7.

Eigenschaften und Reactionen des nicht in Weingeist von 36° B. löslichen Theils vom schwach weingeistigen Extract I, 2. E. nach seiner Auflösung in Wasser.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	*G.*
Farbe	braun.	dunkelbraun	B	B	B	A	A
Chlor	o	Tr. 2	B	o	L. klar, entfärbt.	E	o
Salzsäure, oder Salpetersäure .	o	desgl.	o	Eff. 1 L. klar.	Eff. 3 L. klar.	Eff. 4 Fl. II 4 bräunl. gelb.	Eff. 4 Fl. II 2 braun.
Alaun	o	desgl.	B	B	o	o	Tr. 3
Salzsaures Zinn	Fl. IV 5 käsig, bräunlichw.	M. 2 blaſsgelb.	Fl. III 4		M. 2 bräunl. gelb.	Fl. IV 3 bräunlichw.	
Bleizucker . .	M. 2 bräunlichw.	desgl.	Fl. V 5	M. 2 bräunlichw.	desgl.	Fl. V 5 bräunlichw.	F
Eisenvitriol . .	Tr. 3 bräunlichw.	Fl. IV 1 braun.	Fl. II		Fl. I 1 hellbraun.	E	Fl. III 3 braun.
Salzsaures Eisenoxyd . . .	Tr. 2	Fl. III 1 braun.	desgl.	Fl. II 2 hellbraun.	Fl. III 5 braun.	Fl. II 1 braun.	
Kupfervitriol .	Fl. II 2 hellbraun.	Fl. IV 1 braun.		Fl. IV 4 braun.	Fl. II 1 braun.	E	Fl. IV 4 olivengrün.
Salpetersaures Quecksilberoxydul . . .	Fl. V 5 käsig, weiſs.	M. 2 bräunlichw.		B	B	M. 1 weiſs.	
Sublimat . . .	o	o	o	o	o	o	o
Galläpfeltinctur	Fl. V 5 käsig bräunlichw.	Fl. IV 4 gelbbraun.		B	Fl. IV 4 hellbraun.	Fl. V 4 hellbraun.	
Lackmustinctur	R. 2	R. 3	neutral.	Bl. 2	Bl. 4	Bl. 5	

Die Prüfungen mit den Salzen und der Galläpfeltinctur wurden bei den Flüssigkeiten *E. F. G.* erst nach der Neutralisation mit destillirtem Essig vorgenommen, welcher keinen Niederschlag bewirkte.

TAFEL 8.

Einäscherung von I. 2. B.

Der beim Verbrennen entwickelte Geruch war thierisch-brenzlich und zugleich dem des verbrannten Brodes ähnlich. Die Asche war geschmolzen und löste sich theils gänzlich, theils bis auf einen sehr geringen Rückstand, der sich bei *D.* als phosphorsaurer Kalk zu erkennen gab, in Wasser. Die wässerige Lösung zeigte folgende Reactionen:

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	*G.*
Rothe Lackmustinctur . . .	o	Bl. 4	B	Bl. 5	D	D	D
Salzsäure . .	o	Eff. 2		Eff. 4	Eff. 5	E	E
Salzsaurer Kalk, Salzsäure, Ammoniak . .	o	Fl. IV	Fl. I	Fl. III	D	D	Fl. II
Saurer salzsaurer Baryt . . .	Tr. 3	A	A	A	A	A	A
Saures salpetersaures Silber .	Fl. V	Fl. IV	B	A	A	A	A
Salzsaures Platin	P. 4	P. 1	B	A	A	P. 3	

Zufolge der Tabellen 7 und 8 enthält der nicht in Weingeist von 36° B. lösliche Theil des schwach weingeistigen Extractes: 1. eine dem Speichelstoff ähnliche Materie; da jedoch auch Galläpfeltinctur starke Fällungen hervorbringt, so unterscheidet sich diese Materie entweder hierdurch vom eigentlichen Speichelstoff, oder es rührt diese Erscheinung von beigemischtem Osmazom her, welches durch die speichelstoffartige Materie vor der auflösenden Wirkung des Weingeistes geschützt worden war. 2. Freie Essigsäure (bei A. und B.). 3. Kohlensaures Natron (bei D. E. F. und wahrscheinlich auch bei G.). 4. Essigsaures Natron (dieses wenigstens bei B. und C., da die Asche so sehr alkalisch reagirte), phosphorsaures Natron (nur nicht bei A.), schwefelsaures und viel salzsaures Natron (und Kali).

TAFEL 9.

Eigenschaften und Reactionen des nicht in Weingeist aber in Wasser löslichen Theils, II. 1. nach seiner Auflösung in Wasser.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	*G.*
Farbe	gelb.	hellbraun.	B	B	dunkelbraun	E	B
Chlor	o	o	Tr. 2 weifs.	o	L. klar, entfärbt.	E	E
Salzsäure oder Salpetersäure .	o	o	o	Tr. 1	Eff. 4 L. klar.	E	Eff. 4 Fl. II 2 braun
Alaun	o	Fl. IV 4 zart, bräunlichw.	Fl. IV 4 braun.	B	B	Fl. V 5 zart, schmutzigw.	Tr. 2
Salzsaures Zinn	o	M. 1 bräunlichw.	Fl. IV 5 hellbraun.	desgl.	desgl.	M. 2 bräunlichw.	F
Bleizucker . .	Tr. 4 weifs.	desgl.	Fl. IV 4 bräunlichw.	Fl. V 5 bräunlichw.	desgl.	desgl.	desgl.
Eisenvitriol . .	o	desgl.	Fl. IV 4 hellbraun.	M. 1 schmutzigw.	Fl. III 4 bräunlichw.	Fl. II 3 bräunlichw.	
Salzsaures Eisenoxyd	o		desgl.	M. 1 hellbraun.	Fl. IV 4 röthl. braun.	Fl. II 3 röthl. braun.	L. klar, röthl. braun.
Kupfervitriol .	o		Fl. II 2 hellbraun.	Fl. IV 4 bräunlichw.	Fl. IV 4 blafsgrün.	Fl. IV 3 blafsgrün.	Tr. 2
Salpetersaures Quecksilberoxydul . . .	Fl. IV gelbweifs.	M. 1 bräunlichw.	Fl. V 5 weifs.		Fl. IV 4 bräunlichweifs.	M. 2 bräunlichw.	
Sublimat . . .	o	Tr. 1	o	Tr. 1	o	o	
Galläpfeltinctur	Fl. IV gelbweifs.	Fl. IV 4 käsig, hellbraun.	o	Tr. 2	Fl. III 4 zart, hellbraun.	Tr. 3	F
Lackmustinctur	R. 2	A	neutral.	C	Bl. 4	E	E

Die Prüfungen mit Salzen und Galläpfeltinctur wurden bei den Flüssigkeiten *E. F. G.* erst nach deren Neutralisation mit destillirtem Essig vorgenommen.

TAFEL 10.

Einäscherung von II. 1.

Die Asche war geschmolzen, und löste sich vollständig in Wasser, aufser die von *A.*, bei welcher viel kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk ungelöst blieb. Die wässerige Auflösung der Asche reagirte, wie folgt:

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	*G.*
Rothe Lackmustinctur . . .	o	Bl. 3	B	B	Bl. 5	D	D
Salzsäure . .	o	Eff. 2	B	B	Eff. 5	D	D
Salzsaurer Kalk, Salzsäure, Ammoniak . .	o	Fl. V	B	B	B	B	B
Saurer salzsaurer Baryt . . .	Tr. 3	Tr. 1	Tr. 2	A	A	B	B
Saures salpetersaures Silber .	Fl. II	o	A	Fl. III	A	Fl. IV	Fl. V

Nach Tafel 9 und 10 enthielt der blofs in Wasser lösliche Theil der abgedampften Darmflüssigkeiten: 1. Speichelstoffartige Materie, welche jedoch ebenfalls entweder durch Galläpfeltinctur fällbar war, oder eine andere durch Gerbestoff fällbare Materie, wie Osmazom, beigemischt enthielt, und wobei es noch auffallend ist, dafs die von *A.* blofs mit Bleizucker, nicht mit salzsaurem Zinn und mehreren andern schweren Metallsalzen Fällung bewirkte. 2. Freie Essigsäure (bei *A.* und *B.*). 3. Kohlensaures Natron bei *E.*, *F.* und *G.* 4. Etwas essigsaures Natron (wenigstens bei *B.*, *C.* und *D.*), phosphorsaures Natron (nur nicht bei *A.*), und schwefelsaures und salzsaures Natron (und Kali).

TAFEL 11.

Einäscherung des in Weingeist und in Wasser unauflöslichen Theils. II, 1.

Die Verbrennung erfolgte unter Ausstofsung eines Geruchs nach verbranntem Horn und ohne Aufblähen. Die Asche war erdig und bräunlich-grauweifs.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	*G.*
Menge d. Asche v. 100 Theil. trockner Substanz . .	50		14		ungefähr 70	8	
Reactionen des in Wasser löslichen Theils der Asche:							
Rothe Lackmustinctur.		o	Bl. 1	o	Bl. 2	o	
Salzsaurer Kalk, Salzsäure, Ammoniak		Tr. 2	B		Tr. 3	o	
Saurer salzsaurer Baryt		o	o		Tr. 2	Tr. 1	
Saures salpetersaures Silber .		o	o		Tr. 3	Tr. 1	
Reactionen des nicht in Wasser löslichen Theils, nach seiner Auflösung in Salzsäure.							
Schwefelblausaures Kali . .	R. 3		R. 4	C	C	C	C
Ammoniak . . .	Fl. IV	A	Fl. V	C	C	C	C
Hierauf kleesau. Kali	Tr. 4	Tr. 2	A	o	o	Tr. 5	Tr. 1
Hierauf Kali . .	Fl. I	A	A	o	A	Fl. III	

Die Asche von *B.*, *C.*, *D.*, *E.*, *F.*, *G.* enthielt etwas Mangan; doch könnte dasselbe, so wie auch das Eisen, von der Asche der Holzkohlen herrühren, durch welche das zum Abdampfen der Flüssigkeiten gebrauchte Wasserbad erhitzt wurde.

Demnach enthielt der nicht im Weingeist und Wasser lösliche Theil der abgedampften Darmflüssigkeiten: 1. Geronnenen Eiweifsstoff oder Käsestoff oder Schleim. 2. Hier und da Spuren löslicher Salze, namentlich des kohlensauren, phosphorsauren, schwefelsauren und salzsauren Natrons. 3. Viel phosphorsauren Kalk, wenig kohlensauren Kalk und Bittererde und etwas Eisenoxyd.

TAFEL 12.

Uebersicht der Analyse der Flüssigkeiten des Darmkanals.

100 Theile der filtrirten Flüssigkeiten gaben an trocknem Rückstand:

		A.		B.		C.		D.		E.		F.		G.	
		1,64		3,405		3,34		1,69		1,31		1,323		1,43	
	100 Theile der zur Trockne abgedampften Flüssigkeiten enthielten:														
In absolutem Weingeist lösliche Theile.	Fett	1		0		0		0		1		1		1	
	Harz	1		2		2		3		4		2		5	
	Eiweifsstoff	0		4		4		4		4		4		4	
	Osmazom, oder eine ähnliche Materie	5		5		5		4		4		4		4	
	Durch Chlor röthbare Materie	0	23,9	1	34,7	0	9,0	0	29,3	0	15,0	0	15,4	0	21,1
	Freie Essigsäure	2		2		0		0		0		0		0	
	Essigsaures Alkali	1		2		1		1		1		1		1	
	Kohlensaures Alkali	0		0		0		1		1		1		1	
	Schwefelsaures Alkali	1		1		1		1		1		1		1	
	Salzsaures Alkali	1		3		3		3		2		2		3	
In Weingeist von 36° B. lösliche Theile.	Fett	0		0		0		0		1		0		0	
	Harz	0		1		1		3		3		2		5	
	Osmazom, oder eine ähnliche Materie	5		5		5		5		5		5		5	
	Durch Chlor röthbare Materie	0		1		1		0		0		0		0	
	Speichelstoffartige Materie	?		?		?		?		?		?		?	
	Freie Essigsäure	1	30,4	1	32,8	0	21,1	0	23,3	0	22,4	0	8,0	0	
	Essigsaures Alkali	0		2		2		1		1		1			
	Kohlensaures Alkali	0		0		0		1		2		3			
	Phosphorsaures Alkali	0		1		1		0		0		0			
	Schwefelsaures Alkali	0		1		1		1		1		1			
	Salzsaures Alkali	5		3		3		3		3		4		4	27,2
Der Allantoissäure und dem Blasenoxyd verwandte Materie			0		0		8,6		0		0		0	0	
Nicht in Weingeist von 36° B. lösliche Theile des schwach weingeistigen Extractes.	Osmazom	?		?		?		?		?		?		?	
	Speichelstoffartige Materie	5		5		5		5		5		5		3	
	Freie Essigsäure	1		1		0		0		0		0		0	
	Essigsaures Alkali	0	34,8	1	21,8	1	35,1	1	32,6	1	14,5	?	18,6	?	
	Kohlensaures Alkali	0		0		0		1		3		4		5	
	Phosphorsaures Alkali	0		2		2		2		2		2		2	
	Schwefelsaures Alkali	1		1		1		1		1		1		1	
	Salzsaures Alkali	5		5		5		5		5		5		5	
Blofs in Wasser lösliche Theile.	Speichelstoffartige Materie	5		5		5		5		5		5		5	
	Der Allantoissäure ähnliche Materie	0		3		1		0		0		0		0	
	Freie Essigsäure	1		1		0		0		0		0		0	
	Essigsaures Alkali	0		1		1		1		?		?		?	
	Kohlensaures Alkali	0	8,1	0	3,5	0	14,0	1	9,5	4	40,9	4	41,5	4	59,1
	Phosphorsaures Alkali	0		5		5		5		5		5		5	
	Schwefelsaures Alkali	1		1		1		1		1		1		1	
	Salzsaures Alkali	2		3		2		2		2		2		2	
In Wasser u. Weing. unlösliche Theile.	Geronnener Eiweifs- oder Käsestoff	5		5		5		5		1		1		1	
	Phosphorsaurer u. kohlensaurer Kalk		3,8		4,9		4,8		1,5		3,5		8,2		1,4
	nebst Bittererde	5		5		2		5		5		5		5	
	Gesammtbetrag		101,0		96,9		92,6		96,2		96,3		91,7		99,8

Die in jeder Columne vorne vorkommenden Zahlen 1, 2, 3, 4, 5 deuten keine Procente an, sondern nur das ungefähre Verhältnifs der Materien unter einander, so dafs die Zahl 5 die Gegenwart irgend einer Materie in vorzüglich grofser, 1 in vorzüglich kleiner Menge bezeichnet. Die Zahlen zur rechten Hand dagegen bedeuten die Procente in 100 Theilen des trocknen Rückstandes.

VERSUCH VII.

Ueber die Beschaffenheit der Flüssigkeiten des Magens und Darmkanals eines Pferdes im nüchternen Zustande.

Wir liefsen ein altes aber gesundes, Pferd acht und vierzig Stunden hindurch ganz ohne Futter; Wasser jedoch wurde ihm gereicht. Es wurde durch den Genickfang getödtet.

A) Magen. Ganz auf sich selbst zusammengezogen und in hohem Grade verengt. Er enthielt 250 Gramme einer blafsgelben, stark getrübten, kaum merklich fadenziehenden Flüssigkeit, in welcher mehrere zusammenhängende grofse, schmutzig bräunlichgelbe, undurchsichtige Schleimflocken schwammen. Die Flüssigkeit reagirte sehr schwach sauer. Ein Theil dieser Flüssigkeit wurde destillirt, der andere eingeäschert.

B) Zwölffingerdarm. In ihm waren 125 Gramme Flüssigkeit vorhanden, die etwas mehr bräunlichgelb als *A.* war, ebenfalls stark getrübt und in welcher sich grofse durchscheinende Schleimklumpen niedergesetzt hatten. Es wurde blofs die Asche derselben untersucht.

C) Flüssigkeit des Milchbrustgangs. Sie war ausgezeichnet roth, fast wie Blut; sie gerann vollständig, doch schied sich mit der Zeit ein dunkelrother Kuchen von einem gelben, vollkommen klaren Serum ab. Der Chylus war in 2 Gläsern vertheilt. Die Portion 2 war stärker coagulirt als die Portion 1. Beide Portionen wurden gewogen, auf besondere Trichter gebracht und nach acht und vierzig Stunden bestimmten wir das Gewicht der Placenta, die schon etwas ausgetrocknet war, und des Serums.

	Portion 1.			Portion 2.	
	in 17,12 Gr.	in 100		in 19,95 Gr.	in 100
Frische Placenta . . .	0,50 —	2,92	—	0,86 —	4,31
Frisches Serum . . .	16,07	— 97,08	—	18,64	— 95,69
Verlust durch Verdampfung .	0,55		—	0,45	
	17,12 —	100,00	—	19,95 —	100,00

Durch Eintrocknen der Placenta und des Serums im Wasserbade erhielten wir folgende Verhältnisse:

	Portion 1.			Portion 2.	
Trockene Placenta . .	0,17 —	1,00	—	0,26 —	1,30
Trockenes Serum . . .	0,77 —	4,49	—	1,01 —	5,07
Wasser	16,18 —	94,51	—	18,68 —	93,63
	17,12 —	100,00	—	19,95 —	100,00

		bei Portion 1.	bei Portion 2.
Verhältnifs der trockenen Placenta zum trockenen Serum	=	18,1 : 81,9	20,5 : 79,5
Verhältnifs der trockenen Placenta zur frischen	=	34 : 100	30,2 : 100
Verhältnifs des trockenen Serums zum frischen	=	47 : 100	5,4 : 100

Die trockene Placenta war rothschwarz, durchscheinend, spröde; das trockene Serum stellte eine rothbraune durchsichtige Haut dar, dem dunklen Tischlerleim ähnlich.

Wir äscherten die Placenta von beiden Portionen vereinigt ein, wobei sich die Masse sehr stark aufblähte und wir erhielten 0,04 Gramme (9,07 Procent der trockenen Placenta) lockere braunrothe Asche von der Gestalt der Kohle, aus der sie entstanden war. Wasser zog hieraus eine kleine Menge von kohlensaurem, schwefelsauren und salzsauren Alkali, nebst einer Spur von phosphorsaurem. Warme Salzsäure löste den Rest mit stark gelber Farbe auf. Die Lösung röthete sich sehr stark mit schwefel-blausaurem Kali; sie gab mit Ammoniak sehr reichliche blafsbraune Flocken, welche, der Farbe nach zu urtheilen, neben dem Eisenoxyd auch phosphorsauren Kalk enthielten; die hiervon abfil-

trirte Flüssigkeit gab einen mäßsigen Niederschlag mit kleesaurem Kali, aber dann nichts mehr mit reinem Kali.

Das Serum von Portion 1. wurde ebenfalls eingeäschert. Die 0,17 Gramme (22,1 Procent des trockenen Serums) betragende Asche war geschmolzen, krystallisirt, weifs, durchscheinend, und löste sich fast ganz in Wasser. Die Lösung bläuete rothe Lackmustinctur, brauste schwach mit Säuren, fällte stark salzsauren Kalk mit Salzsäure und Ammoniak, desgleichen saures salpetersaures Silber und trübte schwach den sauren salzsauren Baryt. Der nicht im Wasser lösliche Theil der Serumasche gab mit Salzsäure eine sehr blafsgelbe Lösung, welche schwefel-blausaures Kali stark röthete, und einen starken Niederschlag mit Ammoniak, und eben so auch, nach dem Filtriren, mit kleesaurem Kali gab.

Destillation des Magensafts.

Dieselbe wurde in einer gläsernen Retorte im Wasserbade so lange fortgesetzt, bis der Rückstand vollkommen trocken war. Das Destillat war farblos und durch weifse Flocken getrübt, hatte den krautartigen Geruch von Wasser, welches über kein ätherisches Oel haltende Pflanzen abgezogen ist, röthete sehr schwach Lackmus, und trübte nicht das salpetersaure Silber.

Wir dampften einen Theil des Destillats mit Salzsäure ab; die Flüssigkeit färbte sich während des Abdampfens schwach gelb, und liefs viel Salmiak, der sich sowohl durch seine Verdampfbarkeit, als durch den heftigen Ammoniakgeruch beim Hinzufügen von Kali zu erkennen gab.

Einen andern Theil des Destillats digerirten wir mit kohlensaurem Baryt; wir versetzten die Flüssigkeit noch mit etwas Barytwasser, filtrirten und dampften ab. Da sich während des Abdampfens etwas kohlensaurer Baryt abschied, so filtrirten wir abermals, und dampften zur Trockene ab. Es blieb eine sehr blafsgelbe, durchsichtige, gummi-ähnliche Masse, welche den Fingern den Geruch nach Buttersäure mittheilte, beim Uebergiefsen mit verdünnter Schwe-

felsäure den stark sauren Geruch der Essigsäure und zugleich den durchdringenden Geruch der Buttersäure entwickelte, und deren Lösung in wenig Wasser stark durch Schwefelsäure gefällt wurde, verdünntes salzsaures Eisenoxyd stark röthete, aber auf Silberlösung nicht einwirkte.

Demzufolge enthielt das Destillat dieses Magensaftes: Essigsäure und Buttersäure, nur zum Theil mit Ammoniak gesättigt; keine Salzsäure (nach Schwefelblausäure wurde nicht gesucht).

Einäscherung der im Magen und Duodenum enthaltenen Flüssigkeiten.

Die Asche von *A.* war weiſs, nicht geschmolzen und löste sich nur zum Theil in Wasser. Diese Lösung bläuete nicht geröthete Lackmustinctur, fällte nicht salzsauren Kalk, trübte schwach den salzsauren Baryt und fällte stark das salpetersaure Silber. Der nicht im Wasser lösliche Theil der Asche verhielt sich wie phosphorsaurer Kalk.

Die Asche von *B.* war theilweise geschmolzen; sie löste sich fast gänzlich in Wasser. Diese Lösung bläuete sehr schwach geröthete Lackmustinctur, gab einen sehr starken Niederschlag mit salzsaurem Kalk, Salzsäure und Ammoniak, einen starken mit saurem salpetersauren Silber und einen etwas schwächern mit saurem salzsauren Baryt. Der nicht im Wasser lösliche Theil war bloſs phosphorsaurer Kalk.

VERSUCH VIII.

Ueber die Beschaffenheit der Verdauungs-Säfte im nüchternen Zustande, nach Beibrigung von Kieselsteinen.

Einem bejahrten, doch nicht kranken Pferde, welches seit sechs und dreiſsig Stunden keine Nahrung erhalten hatte, wurden am 6ten April 1824 Morgens 6 Uhr zehn weiſse Quarz-Kieselsteine beigebracht, und am 7ten April um 8 Uhr

Morgens abermals acht solcher Steine. Während dieser Zeit erhielt es jeden Tag Wasser zum Saufen. Um 11 Uhr wurde es durch einen Schlag auf den Kopf getödtet. Das aus der unteren Hohlader aufgefangene Blut bildete bei der Gerinnung eine starke Crusta inflammatoria, welche wir mehrmals bei Pferden und anderen Thieren wahrgenommen haben, die durch einen Schlag auf den Schädel waren getödtet worden.

A) Der Magen war auf sich selbst zusammengezogen und verengt, und enthielt 500 Gramme blafsbraune, trübe Flüssigkeit von sehr widrigem saurem Geruch. Ausserdem fanden wir vier Kieselsteine und einige harte Strohhalme, und braune Flocken von einer ulmin-ähnlichen Materie. Die Flüssigkeit röthete Lackmustinctur. Ein Theil der Flüssigkeit wurde destillirt. Ein anderer wurde filtrirt. Auf dem Filter blieben die Strohhalme nebst dem bräunlichen Pulver. Das Filtrat war sehr blafsgelb und schwach getrübt, und wurde theils zur Einäscherung, theils zur Prüfung mit Reagentien verwendet.

B) Im Duodenum befanden sich zwei Kieselsteine, einige Strohhalme und 250 Gramme bräunlichgelbe, etwas trübe, schwach schaumige Flüssigkeit, in welcher viele grofse weifse Schleimflocken schwammen. Beim Ausgiefsen der Flüssigkeit aus dem Gefäfs, worin die Flüssigkeit aufgefangen worden war, in ein anderes, zeigte es sich, dafs sie über die Hälfte aus einer durchsichtigen, ganz zusammenhängenden Masse bestand, von noch gröfserer Consistenz als das Eiweifs, dicke Fäden ziehend und ohne Zweifel mit der näher untersuchten Materie von *D.* übereinstimmend. Der flüssige Theil wurde filtrirt. Das lebhaft pomeranzengelbe Filtrat, welches sich über Nacht trübte, wurde theils zum Einäschern, theils zur Prüfung mit Reagentien verwendet.

C) In der ersten Hälfte des übrigen Dünndarms fanden wir ebenfalls einige Kieselsteine und 500 Gramme einer Materie, welche zu $1/3$ aus einer braungelben Flüssigkeit bestand, der von *B.* gleichend, doch

stärker schäumend, und zu $^2/_3$ aus einem zu Boden liegenden weifsen undurchsichtigen Schleim. Dieser blieb bei dem Filtriren auf dem Filter, und das Durchgelaufene, welches bräunlich-pomeranzengelb war und sich über Nacht trübte, wurde theils eingeäschert, theils mit Reagentien geprüft.

D) Die zweite Hälfte des übrigen Dünndarms enthielt 1500 Gramme, welche zu $^5/_6$ aus einer trüben, gelbbraunen, schäumenden Flüssigkeit und zu $^1/_6$ aus zu Boden liegenden dicken, gelbweifsen, undurchsichtigen Schleimklumpen und Stroh bestanden. Beim Ausgiefsen fand sich, dafs von diesen $^5/_6$ der Flüssigkeit nur ungefähr $^1/_8$ dünnflüssig war, und die übrigen $^4/_6$ aus einer solchen durchsichtigen, sehr zähen eiweifsartigen Materie bestanden, wie bei *B*. Die Beschreibung dieser eiweifsartigen Masse folgt unten. Der dünnflüssige Theil lieferte ein gelbbraunes Filtrat, welches über Nacht klar blieb, sich jedoch mit einer schillernden Haut überzog und theils eingeächert, theils mit Reagentien geprüft wurde.

E) Der Blinddarm enthielt 2500 Gramme sehr trübe, graubraune, nur sehr wenig schaumige Flüssigkeit, nach geschwefelten Wasserstoffgas riechend, mit einigen gröbern bräunlichen Theilen und Strohhalmen gemengt. Auch hier kamen einige Kieselsteine vor. Das Filtrat dieser Flüssigkeit war klar und dunkelbraun, und wurde beim Stehen an der Luft immer dunkler. Es wurde theils eingeäschert, theils mit Reagentien geprüft.

Destillation der Magenflüssigkeit.

Es wurden gegen 180 Gramme der Magenflüssigkeit im Wasserbade destillirt; im Anfange des Erhitzens entwickelten sich viele Blasen, vermuthlich von Kohlensäure. Ungefähr mitten in der Arbeit wurde die Vorlage gewechselt, wodurch Destillat 1. und 2. erhalten wurde. In der Retorte blieb eine braune extractartige Materie mit Kochsalzwürfeln.

Das Destillat 1. röthete schwach Lackmus und fällte nicht das salpetersaure Silber. Das Destillat 2. röthete stark Lackmus und fällte stark das salpetersaure Silber, vorzüglich die zuletzt übergehenden Tropfen desselben. Beide Destillate wurden mit kohlensaurem Baryt digerirt, filtrirt und abgedampft. Das Salz von Destillat 1. bestand in einem dünnen Ueberzuge der Schale, der nichts deutlich Krystallinisches zeigte. Er roch zwischen den Fingern mäfsig stark nach Buttersäure, röthete verdünntes salzsaures Eisenoxyd sehr deutlich, und gab mit salpetersaurem Silber einige Flocken. Also Buttersäure, Essigsäure und Salzsäure. Das Salz von Destillat 2., in wenig heifsem Wasser gelöst, krystallisirte beim Erkalten in langen Nadeln und in Blättchen, roch zwischen den Fingern sehr stark nach Buttersäure, röthete sehr stark salzsaures Eisenoxyd und fällte sehr stark salpetersaures Silber. Fällte man aus diesem Salze den Baryt durch Schwefelsäure, so röthete die davon abfiltrirte Flüssigkeit das salzsaure Eisenoxyd höchst unbedeutend; also war die rothmachende Säure nicht Schwefelblausäure, sondern Essigsäure.

Nähere Untersuchung der eiweifsähnlichen Masse, welche sich in der Flüssigkeit von *D.* vorfand.

Dieselbe war so zähe, dafs sie sich beim Ausgiefsen aus einem Gefäfse in das andere nicht trennte, sondern entweder in das erste Gefäfs zurückging, oder vollständig, so sehr man es auch zu hindern suchte, in das zweite Gefäfs hinübergleitete, so dafs im ersten Gefäfs nichts zurückblieb, selbst wenn seine Oeffnung ganz nach oben gekehrt war. Uebrigens war sie blafsgelb und durchsichtig, sehr zähem Eiweifs am ähnlichsten. Wir schüttelten dieselbe mit Wasser, und sie löste sich so vollständig darin auf, dafs sie gänzlich durch ein Filter von Druckpapier hindurchlief. Das Filtrat war

eine blafsgelbe, klare, sehr schwach fadenziehende Flüssigkeit und zeigte folgende eigenthümliche Reactionen, welche beweisen, dafs sie keinen Eiweifsstoff, sondern eher eine dem Speichelstoff ähnliche Materie enthielt.

Siedhitze bewirkte weder Coagulation noch Trübung. Iod, Chlor, Salzsäure, Salpetersäure, blausaures Eisenkali und Weingeist bewirkten nichts oder nur eine sehr schwache Trübung. Barytwasser: Fl. V 5, weifs. Kalkwasser: Fl. IV 4, weifs. Salzsaurer Baryt und Kalk: Tr. 3. Alaun, Eisenvitriol, salzsaures Eisenoxyd und Kupfervitriol: Fl. III 3, beim salzsauren Eisenoxyd etwas bräunlich, beim Kupfervitriol etwas bläulich. Salzsaures Zinnoxydul und Bleizucker: Fl. V 5 dicklich, weifs. Salpetersaures Quecksilberoxydul: Fl. V 5 käsig, weifs. Salpetersaures Silber: Fl. V 5 käsig, weifs. L. färbte sich am Licht erst grünlichblau, dann blau, violett und roth. Sublimat: Tr. 3. Salzsaures Platinoxyd: Fl. III 3, gelbweifs. Galläpfeltinctur bewirkte Anfangs nichts, nach längerer Zeit Trübung. Destillirter Essig erzeugte erst nach einiger Zeit grofse weifse lockere Flocken.

TAFEL 1.

Reaction der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals *A.* bis *E.*

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*
Siedhitze	Tr. 1	Fl. I 3 weifs.	M. 2 käsig, bräunlichw.	Fl. I 1	o
Chlor	Tr. 2	Fl. III 3 zuerst weifs, dann pfirsichblüthroth	Tr. 1	o	Eff. 1 Entfärbung.
Salzsäure	o	Fl. V 4 käsig, gelb.	M. 2 gelbweifs.	Eff. 2 Fl. II 1 hellbraun.	Eff. 4 Tr. 2
Salpetersäure	o	Fl. V 4 käsig, weifs.	desgl.	Eff. 2 Fl. II 5 zart, weifs.	Eff. 4 Tr. 3 L. röthlich.
Kali	Amm. 4	A	A	A	A
Alaun	o	Fl. V 4 käsig, weifs.	M. 1 gelbweifs.	Eff. 1 Fl. V 4 käsig, weifs.	Eff. 3 Fl. IV 4 fleischroth.

	A.	B.	C.	D.	E.
Salzsaures Zinn . . .	Fl. II 2 weifs.	Fl. V 4 käsig, weifs.	M. 2 gelbweifs.	Fl. IV 5 käsig bräunlichw.	Fl. IV 5 käsig fleischroth.
Bleizucker	desgl.	desgl.	desgl.	M. 2 gelbw.	desgl.
Bleiessig	Fl. IV 3 käsig, weifs.	desgl.	desgl.	Fl. IV 5 käsig weifs. L. gelb.	desgl.
Eisenvitriol	o	desgl.	desgl.	Fl. V 5 grünlich-graulich-weifs.	Fl. IV 5 bräunlich-grau.
Salzsaures Eisenoxyd .	o	M. 1 käsig, gelbweifs. L. grünl.gelb.	desgl.	Fl. IV 4 schmutzig-gelb.	Eff. 2 L. klar.
Kupfervitriol	o	Fl. V 4 gelb.	Fl. V 3 weifs.	Fl. V 5 gelbweifs.	M. 1 grünlichgrau
Salpetersaures Quecksilberoxydul	Fl. V 3 käsig, weifs.	M. 1 bräunlichgrau.	B	B blasser.	Fl. V 5 käsig, fleischroth.
Sublimat	Tr. 1	Fl. V 4 zart, schmutzig-gelb.	Fl. V 4 weifs.	Fl. V 5 zart, bräunlichw.	Fl. V 4 zart, schmutzig-rosenroth.
Salpetersaures Silber .	Fl. V 5 käsig, weifs.	M. 1 grünlichgelb.	M. 1 grünlichgelb, wird am Licht blutroth.	Fl. V 5 grünlichgelb, wird am Licht purpurroth.	Fl. IV 3 bräunl.-gelb. L. pfirsichblüthroth.
Galläpfeltinctur . . .	Fl. V 2 bräunlich-gelb.	Fl. V 5 zart, bräunlichw.	B	Fl. IV 5 bräunlichw.	Fl. V 2 röthlich-braun.
Lackmustinctur . . .	R. 5	R. 2	neutral.	neutral.	neutral.

Das Aufbrausen der Flüssigkeiten *D.* und *E.* mit Säuren und ihr neutrales Verhalten gegen Curcuma beweist die Gegenwart von doppelt-kohlensaurem Natron.

TAFEL 2.

Abdampfung und Einäscherung der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals *A.* bis *E.*

1. *Abdampfung.*

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*
Menge der angewandten Flüssigkeiten	43,82 Gramme.	80,31 Gramme.	31,33 Gramme.	187,42 Gramme.	266,74 Gramme.
Erscheinungen beim Abdampfen	Fl. II 2 Unangenehmer saurer u. süfser Geruch.		Co.	Einige Häute L. wird grünlich-gelb.	Wenig Häute u. Flocken. L. färbt sich dunkler.
Menge des trocknen Rückstandes	0,70 Gr.	3,37 Gr.	1,29 Gr.	3,06 Gr.	3,07 Gr.
Beschaffenheit desselben . . .	schwarzbraun. wenig durchscheinend. Extract	braungelbe, spröde, hornähnliche Haut.	B	gelbbraunes Extract, mit einigen Häuten.	dunkelbraunes festes Extract.

2. *Einäscherung.*

Diese wurde durch Zusatz von etwas salpetersaurem Ammoniak befördert.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*
Menge der Asche	0,24 Gr.	0,73 Gr.	0,32 Gr.	2,32 Gr.	2,92 Gr.
Beschaffenheit derselben . .	geschmolzen zerfliefslich.	geschmolzen nicht zerfliefslich.	B	B	B

Reactionen des in Wasser löslichen Theils der Asche.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*
Rothe Lackmustinctur . . .	o	Bl. 3	B	Bl. 4	Bl. 5
Erhitzte Salzsäure	o			Eff. 3	Eff. 5
Salzs. Kalk, Salzsäure, Ammoniak	o	Fl. V	B	B	B
Saurer salzsaurer Baryt . . .	Tr. 1	Tr. 2	B	B	Tr. 4
Saures salpetersaures Silber .	Co.	A	A	A	A
Kleesaures Kali	P. 5	o	o	o	o
Hierauf Kali in der Siedhitze .	Fl. IV 4	o	o	o	o
Salzsaures Platin	P. 3	A	A	A	A
Calcination mit Schwefelsäure .	Glaubersalz und Gyps.	Glaubersalz.	B	B	B

Reactionen des nicht in Wasser löslichen Theils der Asche, nach seiner Auflösung in Salzsäure.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*
Schwefelblausaures Kali . . .	R. 2	R. 3	R. 4	B	B
Ammoniak	Fl. V	A	A	A	A
Hierauf kleesaures Kali . . .	P. 5	P. 3	P. 1	B	B
Hierauf Kali in der Siedhitze .	Fl. II	A	Fl. IV	Fl. III	Fl. II

Auch gab der nicht in Wasser lösliche Theil der Asche von *A.* und *B.* mit Borax ein blafsrothes Glas; da jedoch die Einäscherung im Kohlenfeuer vorgenommen wurde, so wäre es möglich, dafs das Mangan von der Kohlenasche herrührte.

Demzufolge enthielt die Asche an in Wasser löslichen Salzen: 1. Kohlensaures Alkali (nur nicht bei *A.*). 2. Phosphorsaures Alkali (nur nicht bei *A.*). 3. Wenig schwefelsaures Alkali. 4. Sehr viel salzsaures Alkali. Dieses Alkali war Natron mit etwas Kali. 5. Aufserdem kam bei *A.* noch vor: Viel salzsaurer und schwefelsaurer Kalk und etwas salzsaure Bittererde. Der nicht in Wasser lösliche Theil der Asche enthielt: 1. Viel phosphorsauren Kalk. 2. Kohlensauren Kalk, (bei *A.* am meisten). 3. Bittererde. 4. Eisenoxyd.

Es wäre möglich, dafs sich unter den dem Pferde gereichten Quarzkieseln auch ein Kiesel von Kalkstein befunden hat; daher bleibe es unentschieden, ob der Magensaft an und für sich salzsauren Kalk enthielt, oder ob dieses Salz aus der freien Salzsäure dieses Saftes und dem Kalke des Kalksteins hervorgebracht wurde.

TAFEL 3.

Aus Tafel 2. gezogene Berechnung der Verhältnisse von Wasser, organischer Materie und Salzen in den filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*
100 Flüssigkeit geben trocknen Rückstand	1,6	4,2	4,1	1,6	1,2
100 Flüssigkeit enthalten verbrennliche Theile . . .	1,052	3,291	3,08	0,36	0,11
100 Flüssigkeit geben Asche .	0,548	0,909	1,02	1,24	1,09
Davon sind in Wasser löslich .	0,5024	0,8717	0,972	1,236	1,06
— — nicht in Wasser löslich	0,0456	0,0373	0,0479	0,024	0,03
100 trockn. Rückstand enthalten: an verbrennlicher Materie .	65,7	78,3	75,2	24,2	4,9
an Asche	34,3	21,7	24,8	75,8	95,1
und zwar an in Wasser löslichen Theilen . . .	31,43	20,81	23,64	74,33	92,49
und an nicht in Wasser löslichen Theilen . . .	2,87	0,89	1,16	1,47	2,61
100 Asche enthalten: an in Wasser lösl. Theilen .	91,67	95,89	95,3	98,06	97,26
an nicht in Wasser lösl. Theilen	8,33	4,11	4,7	1,94	2,74

FOLGERUNGEN AUS DEN VERSUCHEN

über

die Verdauungsorgane des Hundes und Pferdes im nüchternen Zustande.

Beschaffenheit des Magens.

Oeffnet man die Bauchhöhle so eben getödteter Hunde und Pferde, die seit einiger Zeit keine Nahrungsmittel aufgenommen haben, so findet man den Magen leer und durch die Contraction seiner Muskelhaut in allen Richtungen verengert und auf sich selbst zusammengezogen. Bewegungen nimmt man nicht an ihm wahr. Die zu der grofsen und kleinen Krümmung tretenden Platten des Bauchfells, die Netze, zeigen bei der Verengerung des Magens gröfsere Flächen. Die zwischen den Platten der Netze an den Krümmungen, so wie in den Wandungen des Magens verlaufenden Blutgefäfse sind stark geschlängelt und zugleich etwas verengt. Auch die Nerven des Magens sind verkürzt und geschlängelt. Die Zell- oder Gefäfs-Haut, so wie die innere oder Schleim-Haut des Magens bildet sehr zahlreiche, vielfach gekrümmte und vorspringende Falten, welche durch die Zusammenziehung der Muskelhaut hervorgebracht werden.

Magensaft.

Im nüchternen Zustande ist die innere Haut des Magens der Hunde nur durch wenige Tropfen einer fast wasserhellen, schwach getrübten Flüssigkeit befeuchtet. Hin und wieder zeigen sich einige weifslichgraue, fadenziehende Schleimflocken, die an den Wänden des Magens hängen. Bei einem Pferde, welches seit dreifsig Stunden kein Futter erhalten hatte, fanden wir im Magen gegen 112 Gramme, bei einem andern Pferde gegen 500 Gramme einer sehr blafsgelben, wenig getrübten, dünnen Flüssigkeit, mit einigen schmutzig gelb-

weifsen Schleimflocken. Die in dem Magen der Hunde und Pferde vorkommende Flüssigkeit riecht thierisch und schmeckt etwas salzig. Gegen Lackmustinctur verhält sie sich fast ganz neutral, oder röthet dieselbe nur schwach, wie wir wiederholt bei unsern Versuchen gefunden haben.

Bringt man Hunden und Pferden im nüchternen Zustande kleine Kieselsteine bei, und tödtet man sie bald darauf, so findet man den Magen um die Steine zusammengezogen. Werden die Thiere aber nach Verflufs von mehreren Stunden getödtet, so kommen die Steine entweder nicht mehr im Magen vor, indem sie durch die Contraction seiner Muskelhaut in den Darmkanal fortbewegt sind, wie wir bei einem Hunde beobachteten; oder es sind nur noch einige vorhanden, wie wir in einem Pferde fanden. Der durch die Steine auf mechanische Weise gereizte Magen enthielt eine gröfsere Menge einer grauweifsen, etwas trüben, theils tropfbar flüssigen, durchscheinenden, theils consistenten, fadenziehenden, schleimigen Flüssigkeit. Bei drei Hunden, denen Kieselsteine beigebracht worden, erhielten wir gegen fünf bis zehn Gramme Flüssigkeit. Auch in dem Magen eines Pferdes, mit dem wir einen Versuch über die Wirkung beigebrachter Kieselsteine anstellten, fanden wir eine grofse Menge Magensafts, zugleich mit einigen noch unverdauten Strohhalmen. Die nach der Beibringung von weifsen Quarzkieseln reichlich erhaltene Flüssigkeit reagirte bei Hunden sowohl als Pferden sauer und röthete Lackmus stark. Bei dem Hunde dagegen, den wir absichtlich Kalkkiesel verschlucken liefsen, wurde die Lackmustinctur nur schwach geröthet. Hier aber war die freie Säure des Magensafts zum Theil neutralisirt, indem sie sich mit dem Kalke verbunden hatte.

Es ergibt sich also aus diesen Versuchen, dafs die Schleimhaut des lebenden Magens bei mechanischer Reizung mittelst Steine nicht nur reichlicher absondert, sondern dafs auch die abgesonderte Flüssigkeit saurer reagirt, als die eines nicht gereizten Magens. Die Richtigkeit dieser Folgerung wird vollends

durch die Wirkung des Pfeffers auf den nüchternen Magen bestätigt. In dem Hunde, dem wir Pfeffer beigebracht hatten, war die Schleimhaut des Magens sehr geröthet, und wir erhielten gegen zehn Gramme einer grauweifsen, etwas trüben, salzig schmeckenden und sauer riechenden Flüssigkeit, welche Lackmus sehr stark röthete.

Dafs die in dem gereizten Magen reichlich vorhandene Flüssigkeit nicht etwa verschluckter Speichel war, geht daraus hervor, dafs sie sauer reagirte, was mit dem Speichel des Hundes nicht der Fall ist. Eben so wenig können wir jene Flüssigkeit für ein Absonderungsproduct der Speiseröhre halten; denn bei den Hunden und dem Pferde, welche Quarzkiesel verschluckt hatten, war die innere Fläche der Speiseröhre nur wenig befeuchtet, und die daselbst vorkommende durchsichtige und etwas schleimige Flüssigkeit röthete Lackmus nicht. Die nicht saure Beschaffenheit der Feuchtigkeit der Speiseröhre ist auch schon von Viridet *) beobachtet worden. Hieraus ergibt sich also, dafs diejenigen Physiologen sehr irren, welche das Vorkommen des Magensafts, als einer besondern Flüssigkeit, läugnen.

Fragen wir nach den absondernden Quellen des Magensafts, so müssen wir die Frage dahin beantworten, dafs der tropfbar-flüssige und dünnere Theil des Magensafts wohl unmittelbar aus dem Blute der feineren Arteriennetze der Schleimhaut des Magens abgesondert wird, die von keinem epidermis-artigen Ueberzug bedeckt ist. Dagegen scheint der consistentere, fadenziehende und schleimige Theil der Flüssigkeit des Magens ein Absonderungs-Product der zahlreich im Magen vorhandenen und zerstreut liegenden Schleimdrüschen zu

*) Tractatus novus medico-physicus de prima coctione, praecipueque de ventriculi fermento. Genevae 1692 8. p. 224. In einem Schweine fand er, dafs die Flüssigkeit der Speiseröhre durchaus die Lackmustinctur nicht röthete, während dieselbe dagegen im Magen sehr stark geröthet wurde.

seyn. Das Vorkommen zahlreicher Drüschen im Magen des Hundes und anderer Thiere haben schon Blasius und Viridet dargethan. Ev. Home*) hat solche Drüschen aus dem Magen mehrerer fleisch- und pflanzen-fressenden Thiere beschrieben und abgebildet. Beim Pferde und Esel**) finden sich die Drüschen nur in der zweiten, nicht mit Epidermis überzogenen Hälfte des Magens.

Uebrigens ist es schwer, wo nicht unmöglich, etwas Gewisses über die Quellen des tropfbar-flüssigen und des schleimigen Theils des Magensaftes auszumitteln, weil man die Absonderung nicht wohl am Magen lebender Thiere beobachten kann.

Chemische Zusammensetzung des Magensafts.

Was die chemische Zusammensetzung oder Mischung des Magensafts anbelangt, so haben sich zwar viele ältere und neuere Naturforscher, Wepfer, Viridet, Rast, Reaumur, Spallanzani, Scopoli, Stevens, Carminati, Brugnatelli, Vauquelin u. a. bemüht, dieselbe auszumitteln; doch haben ihre Untersuchungen kein genügendes Resultat geliefert. Es giebt keine thierische Flüssigkeit, über deren Eigenschaften die Chemiker und Physiologen so von einander abweichende und sich geradezu widersprechende Meinungen gehegt haben, als eben der Magensaft. Mehrere hielten ihn für sauer, andere für alkalisch, und noch andere für neutral. Einige der ausgezeichnetsten Chemiker der neuesten Zeit haben es nicht einmal gewagt, sich bestimmt über die Beschaffenheit des Magensafts zu äufsern, und haben geradezu ihre Unkunde über diese wichtige Flüssigkeit bekannt.

Aus unseren Versuchen ergiebt sich, dafs die wenige im nüchternen und

*) Lectures on comparative anatomy. Vol. 1. p. 137.

**) Vol. 2. Tab. 16.

nicht gereizten Magen vorkommende Flüssigkeit bei Hunden und Pferden fast neutral ist, oder nur schwach sauer reagirt. Wurde aber der Magen durch beigebrachte Quarzkiesel oder Pfeffer gereizt, so enthielt der reichlich vorhandene Magensaft eine freie Säure und röthete Lackmustinctur stark. Die saure Beschaffenheit des Magensafts der Säugethiere ist auch meistens von Viridet, Carminati, Brugnatelli, Werner u. a. beobachtet worden. Viridet *) fand die im Magen von Hunden, Katzen, Kaninchen, Hasen, Eichhörnchen, Igeln und Schweinen vorkommende Flüssigkeit gewöhnlich sauer und sie röthete deutlich Lackmus.

Carminati **) bemerkte, dafs der Magensaft bei Hunden und Katzen im nüchternen Zustande neutral war. Hatten die Thiere aber Fleisch gefressen, so wurde Lackmus durch den Magensaft geröthet. Auch den Magensaft des Schweines fand er sauer. Brugnatelli ***) hat gleichfalls beobachtet, dafs der Magensaft der Hunde und Katzen sauer reagirte. Gleiche Eigenschaft nahm Werner ****) am Magensaft nicht nur dieser Thiere, sondern auch des Kaninchens und Pferdes wahr.

Anmerkung. Unsere Versuche geben Aufschlufs über die sich widersprechenden Angaben der Physiologen hinsichtlich der neutralen und sauren Beschaffenheit des Magensafts des Menschen. Mehrere Naturforscher, Spallanzani, Carminati, Gosse, Montégre, Pinel der jüngere u. a. verschafften sich Magensaft nüchterner Menschen, um seine Eigenschaften auszumitteln. Das Verfahren, welches sie beobachteten, um Magensaft zu erhalten, war wie bekannt, folgendes: entweder erregten sie Erbrechen durch verschluckte Luft und Anhaltung des Athmens, oder durch Reizung des Rachens, oder durch Brechmittel.

---

*) a. a. O.

**) Untersuchungen über die Natur des Magensafts. Wien 1785. 8. S. 123 — 127.

***) In Crells Beiträgen zu den chem. Ann. 1786. B. 1. S. 79.

****) Werner praeside Autenrieth Diss. sistens experimenta circa modum, quo chymus in chylum mutatur. Tübingae 1800. p. 7. 9. 11. 56.

Spallanzani fand den Magensaft, den er Morgens nüchtern nach einer Reizung des Schlundes mittelst des eingebrachten Fingers ausbrach, wasserhell, schaumig und klebrig. Nachdem derselbe einige Stunden ruhig gestanden hatte, war er hell wie Wasser und hatte einen leichten Bodensatz gebildet. Er war ohne Farbe und Bitterkeit, doch aber ein wenig salzig, und reagirte weder alkalisch noch sauer.

Der Magensaft, welchen Carminati von zwei Knaben erhielt, die sich nüchtern nach Reizung des Schlundes oder nach dem Einnehmen von drei Gran Brechwurzel erbrachen, war sehr flüssig, durchsichtig, etwas salzig, nicht bitter, und veränderte die Farbe des Veilchensafts und anderer blauen Pflanzensäfte nicht.

Gosse dagegen fand seinen Magensaft immer sauer, er mochte ihn nüchtern, oder nach Aufnahme von Nahrungsmitteln durchs Erbrechen entleert haben.

Montégre *) bemerkte, dafs der Magensaft, den er Morgens im nüchternen Zustand ausbrach, trüb, schaumig, klebrig und fadenziehend war. Er hatte einen säuerlichen, nicht unangenehmen Geschmack. Meist, doch nicht immer, röthete er Veilchensaft und Lackmus. Hatte er Nahrungsmittel, Fleisch, zu sich genommen, die er zu verschiedenen Zeiten ausbrach, so fand er die ausgebrochenen Substanzen immer sauer und sie rötheten die blauen Pflanzensäfte sehr stark.

Magendie **) erhielt von Pinel dem jüngern gegen drei Unzen Magensaft, den er Morgens nüchtern durch Erbrechen ausgeleert hatte. Die Flüssigkeit war klebrig, durchsichtig, etwas trübe und salzig. Sie wurde von Thénard untersucht, und bestand aus einer grofsen Menge Wassers, etwas wenigem Schleim, und einigen Salzen, welche Kali und Kalk zur Grundlage hatten. Es liefs sich übrigens keine Spur von Säure wahrnehmen, weder durch den Geschmack, noch durch Reagentien. Zwei Unzen einer auf dieselbe Weise erhaltenen Flüssigkeit hat Chevreul untersucht. Er fand in derselben viel Wasser, eine grofse Menge Schleim, Milchsäure verbunden mit einer thierischen, im Wasser löslichen, im Alkohol unauflöslichen Substanz, und eine geringe Menge von salzsaurem Ammoniak, Kali und Natron.

Es ergibt sich aus diesen Untersuchungen, dafs der Magensaft des Menschen im nüchternen Zustand, wie bei den Hunden und Pferden, meist neutral war. Daraus aber läfst sich nicht folgern, dafs diese Flüssigkeit auch während der Verdauung neutral ist, denn die durch Erbrechen ausgeleerten Speisen reagiren beim Menschen sauer, wie

*) Sur la digestion dans l'homme, Paris 1804.

**) Précis elementaire de Physiologie, T. 2. p. 11.

Gosse und Montègre beobachtet haben. Der durch Nahrungsmittel gereizte Magen des Menschen sondert wie der Magen der Hunde, Pferde und anderer Säugethiere einen sauren Magensaft ab.

Für das Vorkommen einer freien Säure im Magensafte spricht ferner, dafs die Milch sowohl im Magen lebender Säugethiere gerinnt, als auch nach dem Tode durch ihren Magensaft zum Gerinnen gebracht wird. Diese Erscheinung ist fast von allen Experimentatoren, die sich mit der Erforschung der Verdauung beschäftigt haben, beobachtet worden. Littre *) tödtete junge Hunde, die an der Mutter gesaugt hatten, öffnete ihren Magen und sah die Milch geronnen. Mit Recht schrieb er die Gerinnung der Wirkung des Magensafts zu. Veratti **) fand bei seinen Versuchen über die Verdauung der Milch in Hunden und Katzen, dafs die Milch immer im Magen gerann. Selbst Spallanzani ***), welcher den Magensaft für neutral hielt, gibt die im Magen statt findende Gerinnung der Milch zu, nachdem er sich durch mehrere Versuche mit Hunden und Katzen von derselben überzeugt hatte. Er bemerkte zugleich, dafs die innere Haut dieser Thiere, auch nach dem Tode, noch die Eigenschaft habe, die Gerinnung der Milch zu bewirken. John Hunter ****) hat gleichfalls die Gerinnung der Milch im Magen und aufser demselben, durch den blofsen Zusatz des Magensaftes beobachtet. Carminati brachte Milch mittelst des Magensaftes eines Schweines zur Gerinnung. Ev. Home *****) will die Gerinnung im Magen des Hundes nur in der Gegend des Pförtners bemerkt haben, wo sich die meisten Drüschen befinden.

*) Histoire de l'Academie de sciences de Paris. 1711. p. 29. No. 7.

**) Commentarii Acad. Bononiensis. T. 6. Opusc. p. 269.

***) Experiences sur la digestion §. 245. und in Sennebiers Considerations p. 105.

****) Observations on certain parts of the animal oeconomy.

*****) Philosophical Transactions for the Year. 1813. P. 1. p. 96.

Die, das Gerinnen der Milch bewirkende Eigenschaft des Magens haben wir stets wahrgenommen, und zwar nicht blofs im Pförtnertheile, sondern auch im Speiseröhrentheile des Magens. Besonders schnell und stark gerann die Milch durch den Zusatz des Magensafts des Hundes, welcher Pfeffer erhalten hatte.

Ist nun gleich das Vorkommen einer freien Säure in der abgesonderten Flüssigkeit des Magens der Hunde, Katzen, Pferde, Schweine, Kaninchen und anderer Säugethiere, so wie des Laab-Magens der wiederkauenden Thiere nicht zu bezweifeln, so ist die Natur dieser Säure von den Chemikern nicht erkannt worden. Einige haben eine eigenthümliche Säure angenommen, die sie Magensaft-Säure nannten; andere hielten sie für Phosphorsäure; und noch andere für Essigsäure oder Milchsäure. Neuerlichst endlich ist sie für Salzsäure erklärt worden.

Aus unseren Untersuchungen ergibt sich, dafs mehrere freie Säuren im Magensaft vorkommen, und zwar:

1) Salzsäure. Diese Säure haben wir einigemal bei der Destillation der Magenflüssigkeit gefunden, namentlich bei dem Pferde, dem im nüchternen Zustande Quarzkiesel beigebracht worden waren (Vers. 8.). Der Magensaft des Hundes, dem wir Kalkkiesel gegeben, enthielt salzsauren Kalk (Vers. 4.). Dafs wir in dem Magensafte nüchterner Thiere bei der Destillation desselben meistens keine Salzsäure fanden, rührt wohl daher, dafs sie in zu geringer Menge vorhanden, oder dafs die Säure, durch eine thierische Materie gebunden, an der Verflüchtigung gehindert wurde.

Prout *) hat neuerlich ebenfalls das Vorkommen der Salzsäure im Magen-

*) Philosophical Transactions for the Year. 1824. P. 1. p. 45.

Prout bestimmte die Menge der freien Salzsäure, des salzsauren Ammoniaks und des salzsauren Natrons in der Magenflüssigkeit der Thiere folgendermafsen:

safte des Kaninchens, Hasen, Pferdes, Kalbes und des Hundes nachgewiesen; jedoch irrt er darin, daſs er diese Säure für die einzige im Magensafte vorkommende Säure hält. Auch hat er, so wie Children *) Salzsäure in

Er vertheilte den Inhalt des Magens eines Kaninchens oder eines anderen Thieres in reinem Wasser, und theilte die vom Bodensatze abgegossene Lösung in drei gleiche Theile.

a) Den ersten Theil äscherte er unmittelbar ein, worauf die Menge der an das Natron gebundenen Salzsäure mittelst Fällung mit salpetersaurem Silber bestimmt wurde.

b) Den zweiten Theil übersättigte er mit Kali, worauf er wieder verbrannte, und so die Menge sämmtlicher vorhandener Salzsäure auffand.

c) Den dritten Theil sättigte er genau mit einer Lösung von Kali, von einer bekannten Stärke, wodurch die freie Säure gefunden wurde.

Zog er von der bei *b.* gefundenen sämmtlichen Salzsäure diejenige ab, welche nach dem Versuche *a.* an Natron gebunden und nach dem Versuche *c.* im freien Zustande zugegen war, so blieb diejenige übrig, welche mit Ammoniak verbunden vorkam.

So fand Prout, daſs 20 Unzen einer von einem Menschen bei beträchtlicher Störung der Verdauung ausgebrochenen Materie über ½ Drachme freier Salzsäure von 1,160 specifischem Gewicht enthielt.

Diese Methode von Prout scheint uns bloſs so weit richtig zu seyn, als durch dieselbe, und namentlich durch die Operation *a.* und *b.* bestimmt werden kann, einerseits wie viel Salzsäure, mit einem fixen Alkali verbunden, in der Magenflüssigkeit vorkommt, andrerseits wie viel entweder in freiem oder mit Ammoniak verbundenem Zustande. Uebrigens scheint sie uns in sofern unsicher, als sie voraussetzt, daſs die freie Säure bloſs in Salzsäure bestehe, da wir doch so häufig auch freie Essigsäure und zum Theil auch Buttersäure darin gefunden haben. In diesem Falle muſste die, durch den Versuch *c.* gefundene, freie Salzsäure viel zu groſs ausfallen, weil sich auch die Essigsäure dabei befand, und wenn dann diese freie Säure nebst der nach *a.* an das Natron gebundenen von der sämmtlichen durch *b.* gefundenen Salzsäure abgezogen wurde, so muſste die Menge, der mit Ammoniak verbundenen Salzsäure viel zu klein gefunden werden.

*) Annals of Philosophy. Jul. 1824.

der durch Erbrechen entleerten Flüssigkeit von Menschen gefunden, die an Dyspepsie litten.

2) Essigsäure. Viele freie Essigsäure haben wir in dem Magensafte des Hundes bemerkt, dem Pfeffer beigebracht worden war. Ebenso fanden wir dieselbe im Magensafte der Pferde. Besonders reichlich zeigte sie sich in einem Pferde nach der Beibringung von Quarzkieseln. Die von Chevreul in der, während des nüchternen Zustandes, durchs Erbrechen entleerten Flüssigkeit eines Menschen aufgefundene Milchsäure war nichts anderes als Essigsäure, indem die Milchsäure zufolge der neuesten Untersuchungen von Berzelius nur Essigsäure ist. Gleiche Bewandtnifs hat es mit der Milchsäure, welche Graves*) in der ausgebrochenen Flüssigkeit eines an Dyspepsie leidenden Frauenzimmers wahrnahm.

3) Buttersäure. Diese Säure fanden wir zweimal im Magensafte von Pferden (Vers. 7. 8.).

Aufserdem enthielt der Magensaft im nüchternen Zustand Schleim, aber keinen Eiweifsstoff, wenigstens fanden wir ihn nicht bei Hunden. Nur in dem Magensafte des Pferdes, welches Quarzkiesel erhalten hatte (Vers. 8.), zeigte sich etwas weniges Eiweifsstoff.

Im Magensafte des Hundes und Pferdes war eine nicht im Weingeiste, wohl aber im Wasser lösliche thierische Materie, Speichelstoff, vorhanden. Ferner endlich fand sich im Magensafte eines Hundes und Pferdes eine im Weingeist lösliche thierische Materie, Osmazom.

Von Salzen kamen in der Asche der Filtrate des nüchternen Magensafts vor:

a) Beim Hunde viel salzsaures und etwas schwefelsaures Alkali. Niemals dagegen zeigte sich kohlensaures und phosphorsaures Alkali. Das vorhandene

*) Von der freien Säure im menschlichen Magen in Transactions of the Association of fellows and licentiates of the King and Queen's College of Physicians in Ireland. Dublin 1824. Vol. 4. No. 30.

Alkali bestand gröſstentheils aus Natron. Ferner enthielt die Asche etwas kohlensauren, phosphorsauren und zum Theil auch schwefelsauren und salzsauren Kalk.

b) Beim Pferde bestand der lösliche Theil der Asche aus viel salzsaurem und etwas schwefelsaurem Alkali. Das mit diesen Säuren verbundene Alkali war Natron mit wenig Kali. Ferner zeigte sich bei einem Pferde viel salzsaurer Kalk und salzsaure Bittererde. Der nicht lösliche Theil der Asche enthielt kohlensauren und phosphorsauren Kalk, nebst etwas Bittererde, Eisenoxyd und, wie es schien, selbst etwas Manganoxyd.

Der Magensaft des Pferdes (Vers. 6.) enthielt auſserdem zufolge der Analyse etwas Harz und Fett, und essigsaures Ammoniak.

Gallenblase und Galle.

Die Gallenblase war bei allen Hunden, die seit einiger Zeit keine Nahrungsmittel erhalten hatten, stark mit Galle gefüllt, wie dies auch andere Experimentatoren bei ähnlichen Versuchen beobachtet haben. Die Galle wird also im nüchternen Zustande nur in sehr geringer Menge in den Darmkanal ergossen. Die Gallenblase des Hundes jedoch, dem Pfeffer beigebracht worden war, zeigte sich weniger gefüllt. Hier scheint dieses Gewürz durch die hervorgebrachte Reizung einen reichlichern Erguſs der Galle in den Darmkanal bewirkt zu haben. Die in der Gallenblase befindliche Galle war sehr dunkel gefärbt, zähe und fadenziehend.

Bei den Pferden, denen die Gallenblase abgeht, fand sich Galle in den weiten Gallengängen angesammelt. Da es diesen Thieren unter den gewöhnlichen Umständen selten an Nahrungsmitteln gebricht, auſserdem die Verdauung bei ihren schwer löslichen Nahrungsmitteln längere Zeit dauert, als bei fleischfressenden Thieren, so wird die Galle wohl beständig fort in den Darmkanal ergossen,

während sich die Galle bei den Raubthieren in einem besondern Behälter angesammelt. Bei letzteren Thieren, welche ihre aus Fleisch bestehende Nahrung schneller verdauen, und bei denen die Verdauung öfters unterbrochen wird, indem es von Zufälligkeiten abhängt, ob sie Nahrungsmittel erhalten, ist ein solcher Behälter von gröſserer Wichtigkeit.

Beschaffenheit des dünnen Darms und seines Inhalts.

Der dünne Darm war im nüchternen Zustande bei den Hunden und Pferden verengt, und auf sich selbst zusammengezogen. Seine peristaltische Bewegung erfolgte höchst träge und langsam, oft kaum bemerkbar, indem der Darmkanal beim Mangel an Nahrungsmitteln nicht zu lebhaften Bewegungen aufgereizt wurde.

Bei den Hunden enthielt der Zwölffingerdarm eine mehr oder weniger consistente, weiſsliche, schleimige und durch etwas Galle gefärbte Flüssigkeit. Dieselbe wurde im dünnen Darm von oben nach unten consistenter, und nahm eine gelbliche oder gelbbraune Farbe an. In ihr zeigten sich meist in der ersten Hälfte des dünnen Darms kleine grüngelbe oder gelbbraune Flocken, die sich nach und nach im Fortgang vergröſserten. Sie bestanden aus verdicktem Darmschleim und Gallenschleim, mit dem Harze, dem Fette und dem Farbestoff der Galle vermischt. Offenbar stellten sie den Anfang eines im nüchternen Zustande nur spärlich vorhandenen weichen Exkrements dar.

Waren die Hunde ganz nüchtern und waren denselben keine Kieselsteine oder Pfeffer beigebracht, so erschien die innere Fläche der Schleimhaut nur mit einer dünnen Lage einer sehr consistenten, weiſslichen und etwas gelbgefärbten Materie bedeckt, und es fand sich nur sehr wenig ergossene Galle. Bei den Hunden dagegen, die Kieselsteine oder Pfeffer erhalten hatten, war eine gröſsere Menge eines dünnen und fadenziehenden Schleims vorhanden, und Galle war

reichlicher in den Darm ergossen. Demnach scheint es, daſs die Absonderung des Darmschleims sowohl, als auch der reichlichere Erguſs der Galle, schon in Folge der durch die Steine und den Pfeffer bewirkten Reizung eingetreten war.

In dem Zwölffingerdarme und dem ersten Drittheil des dünnen Darms von Pferden zeigte sich sehr reichlich eine bräunlichgelbe, trübe, wässerige Flüssigkeit, und häufig zugleich eine ansehnlich consistente Materie, die sich wie flüssiges Eiweiſs in Faden ziehen lieſs. Auch waren kleine undurchsichtige Schleimklumpen vorhanden. Im weiteren Fortgange des dünnen Darms nahm jene Flüssigkeit allmählig an Consistenz und dunkelbrauner Färbung zu, und stellte im Endstücke gröſsere undurchsichtige, schleimige Massen dar, die unangenehm rochen, doch nicht wie eigentlicher Koth. Sie enthielten Farbestoff, Harz und Fett der Galle. Die bei Pferden in gröſserer Menge als bei Hunden vorhandene Flüssigkeit des dünnen Darms rührt vielleicht daher, daſs die Galle beim Pferde, dem die Gallenblase fehlt, auch im nüchternen Zustande reichlich in den Darmkanal ergossen wird, und durch die Reizung, welche sie in der Schleimhaut veranlaſst, die Absonderung einer gröſseren Menge Darmsafts bewirkt.

Die im dünnen Darm vorkommende, theils dünnere, theils consistentere und fadenziehende schleimige Flüssigkeit, der Darmsaft, wird von der inneren oder Schleim-Haut abgesondert. Der consistentere und fadenziehende Theil des Darmsafts scheint von den sehr zahlreichen, einzeln und im ganzen Umfange des Darmrohrs zerstreut liegenden Brunnerschen Drüsen, so wie von den am freien Rande des Darms befindlichen zusammengehäuften Peyerschen Drüsen abgesondert zu werden. Der Absonderung des dünnern, und mehr wässerigen Theils des Darmsafts aber stehen wohl die sehr zahlreichen in die Schleimhaut sich verbreitenden Arterienzweige vor.

Da sich die Flüssigkeit der Darmdrüschen mit der durch Exhalation aus den freien Arterienzweigen abgesonderten Feuchtigkeit vermischt, und die Absonderungsproducte auf keine Weise rein für sich erhalten werden können, so ist es unmöglich, über ihre Eigenschaften im Einzelnen etwas Genaueres anzugeben. Doch sahen wir bei einem Hunde (Vers. 3.), nachdem wir den dünnen Darmschleim sorgfältig von der inneren Fläche der Schleimhaut weggewischt hatten, aus den gepreſsten Peyerschen Drüsen eine sehr consistente weiſslichgraue Flüssigkeit in kleinen Tropfen hervorquellen. Diese Flüssigkeit schmeckte schwach salzig und lieſs sich nicht in Faden ziehen.

Während der Verdauung wird die Absonderung im dünnen Darm, wie sich aus den späterhin auzuführenden Versuchen ergibt, sehr vermehrt, theils in Folge der Reizung, welche der aus dem Magen ergossene Chymus bewirkt, theils durch die Galle, die reichlich aus den Gallengängen in den Darm entleert wird.

Bei der groſsen Ausbreitung der Schleimhaut des dünnen Darms und dem sehr bedeutenden Gefäſsreichthum derselben, so wie bei der groſsen Anzahl von einfachen und zusammengehäuften Schleimdrüschen muſs die Menge des abgesonderten Darmsaftes während der Verdauung sehr bedeutend seyn; doch läſst sich dieselbe nicht genau angeben, weil der Darmsaft mit den aufgelösten Nahrungsmitteln, der Galle und dem pankreatischen Saft vermischt wird. Die Schleimhaut zeigt, wie bekannt, in dem ungleich längeren Darmkanal der von vegetabilischen Substanzen sich nährenden Thiere eine gröſsere Ausdehnung als bei den fleischfressenden Thieren, wir müssen daher annehmen, daſs bei ersteren eine gröſsere Menge Darmsafts abgesondert und den Speisen beigemischt wird, als bei letzteren. Bekannt ist es ferner, daſs auch die Zahl der Darmdrüschen bei den kräuterfressenden Thieren gröſser ist, als bei den Raubthieren.

Hinsichtlich der chemischen Beschaffenheit der Contenta des dünnen Darms im nüchternen Zustande ergibt sich aus unseren Versuchen Folgendes:

1) Die schleimige Flüssigkeit des dünnen Darms der Hunde und Pferde enthielt in dem ersten Drittel oder in der ersten Hälfte etwas freie Säure und röthete daher Lackmus schwach. Im Fortgange des dünnen Darms aber reagirte sie bei den Hunden gar nicht oder nur sehr wenig sauer, und bei den Pferden enthielt sie sogar doppelt-kohlensaures Natron. Ueber die Natur der Säure sind wir nicht im Stande etwas Näheres anzugeben, indem ihre Menge zu gering war. Muthmaſslich ist sie vorzüglich Essigsäure.

2) Die Flüssigkeit des dünnen Darms enthielt auſser Schleim auch viel Eiweiſsstoff. Bei dem Hunde, dem Pfeffer beigebracht war, zeigte er sich im ganzen dünnen Darm. Er wurde ferner in der ersten Hälfte des dünnen Darms beim Pferde, welches nüchtern war (Vers. 6.) angetroffen. In dem Pferde, welches Kieselsteine verschluckt hatte (Vers. 8.) war er in gröſserer Menge im ganzen dünnen Darm vorhanden.

Der Eiweiſsstoff im dünnen Darm rührt wohl theils von dem in den Darmkanal ergossenen pankreatischen Saft her, theils aber scheint er selbst in den Drüschen des Darmkanals abgesondert zu werden. Sein reichlicheres Vorkommen nach Beibringung von Pfeffer und Steinen ist wohl der durch diese Substanzen bewirkten stärkeren Reizung des Darmkanals zuzuschreiben.

3) Es wurde in den filtrirten Flüssigkeiten des dünnen Darms von Pferden eine dem Käsestoff ähnliche Materie aufgefunden, die nicht durchs Erhitzen aber durch Säuren gefällt wurde. Da sie auch im pankreatischen Safte vorkommt, so rührt sie wohl von diesem her.

4) Eine durch salzsaures Zinn fällbare Materie fand sich in den filtrirten Darmflüssigkeiten eines Pferdes (Vers. 8.). Diese war wahrscheinlich Speichelstoff und Osmazom, welche bei der Analyse der Darmflüssigkeiten

reichlich erhalten wurden. Doch kann die Fällung zum Theil auch vom phosphorsauren Natron der Flüssigkeiten herrühren. Die (Vers. 6. 8.) im Dünndarm der Pferde gefundene, dem Eiweifs in der Consistenz ähnliche und doch in chemischer Beziehung vom Eiweifsstoff sehr abweichende, und sich mehr dem Speichelstoff nähernde Materie bedarf einer besondern Beachtung.

5) Eine durch Chlor und Sublimat sich röthende Materie zeigte sich in der Darmflüssigkeit von Pferden (Vers. 6. 8.). In dem Hunde, der Pfeffer erhalten hatte, erschien sie in dem Endstück des dünnen Darms, nach Zusatz von Sublimat und salpetersaurem Quecksilber.

Es ist bemerkenswerth, dafs, wie noch viele der folgenden mit Säugethieren und Vögeln angestellten Versuche zeigen werden, im obern Theile des Dünndarms häufig eine Materie vorkommt, die durch Chlor, aber nicht durch Säuren und Metallsalze geröthet wird; im untern Theile dagegen, so wie noch häufiger im Blinddarm und Dickdarm eine Materie, welche nicht durch Chlor, aber wohl durch Salz- und Salpetersäure, häufig auch durch salzsaures Zinn, Bleisalze, Sublimat u. s. w. geröthet wird. Bei diesen Röthungen ntsteht bald eine rothgefärbte Flüssigkeit, bald ein eben so gefärbter Niederschlag, unter Entfärbung der Flüssigkeit, wenn nämlich Eiweifsstoff oder eine ähnliche durch die genannten Mittel fällbare Substanz, die rothe Materie mit sich zu Boden reifst. Einige Versuche über das weitere Verhalten der durch Chlor gerötheten Materie finden sich später bei den Versuchen über die Verdauung des Schafes angeführt. Ob die nicht durch Chlor, aber durch Säuren und Metallsalze röthbare Materie blofs durch eine kleine Umänderung der ersten entspringt, welche sie beim Fortschreiten im Darmkanal erleidet, oder ob die letztere ein Secretionsproduct vom untern Theil des Dünndarms und vom Coecum, ist, wagen wir nicht zu entscheiden. Auf keinen Fall rühren diese zwei röthbaren Materien von Nahrungsmitteln oder von der Galle her, da sie sowohl bei nüchternen Thieren vorkommen, als auch bei solchen, welchen der Gallengang völlig unterbunden worden war. Eher möchte die durch Chlor röthbare Materie aus dem pankreatischen Safte herrühren, da wir wenigstens im pankreatischen Safte eines Hundes dieselbe gefunden haben.

6) Wenig Gallenharz fand sich in der Flüssigkeit des ganzen Dünndarmes vom Pferde (Vers. 6.); auch enthielt der untere Theil desselben eine sehr kleine Menge von Fett.

7) Im obern Theil des Dünndarms fand sich bei dem Pferde (Vers. 6.) auch eine der Allantoissäure, der Harnsäure und dem Blasenoxyd ähnliche stickstoffreiche, schwach saure Materie.

8) Von Salzen erhielten wir beim Einäschern der filtrirten Darmflüssigkeiten des Pferdes folgende:

a) In Wasser lösliche Salze: Viel phosphorsaures und salzsaures Alkali, wenig schwefelsaures Alkali, und, im oberen Theile des dünnen Darms wenig, im unteren sehr viel kohlensaures Alkali. Letzteres wurde nicht blofs erst beim Einäschern aus dem vorhandenen essigsauren Natron erzeugt, sondern es fand sich im unteren Theile des Dünndarms bereits als doppelt-kohlensaures Alkali gebildet vor. Das Alkali war Natron mit wenig Kali.

b) Von nicht in Wasser löslichen Salzen kamen vor: Phosphorsaurer Kalk, meistens mit etwas kohlensaurem Kalk und etwas Bittererde.

Was die Verrichtung des Darmsaftes betrifft, so wird sich aus den späterhin anzuführenden Versuchen über die in der Verdauung begriffenen Thiere ergeben, dafs der Darmsaft zum Theil die Auflösung mancher aus dem Magen in den dünnen Darm gelangender Speisereste bewirkt, zum Theil aber mit den vollkommen aufgelösten Nahrungsmitteln eingesaugt wird, und diese in ihren Eigenschaften dem Blute verwandter macht. Der consistentere schleimige Theil des Darmsafts bildet in Verbindung mit dem Harze, dem Fette, dem Schleime und dem Farbestoff der Galle das Darm-Exkrement.

Beschaffenheit des Blinddarms und seines Inhalts.

Der kleine, etwas spiralförmig gewundene Blinddarm der Hunde wurde meistens leer und verengt angetroffen. An seiner inneren Fläche hing etwas

weifslichgelber Schleim, der sich in Faden ziehen liefs. Bei den Hunden, die Kieselsteine und Pfeffer erhalten hatten, wurde eine geringe Menge eines consistenten grünlichbraunen, aus Schleim und Galle bestehenden Exkrementes vorgefunden, dem Luft beigemischt war.

In den Pferden zeigte sich der grofse Blinddarm, auch selbst wenn sie seit acht und vierzig Stunden keine Nahrungsmittel bekommen hatten, noch ansehnlich gefüllt. Er enthielt eine grünbraune, etwas schaumige, nach Koth und geschwefeltem Wasserstoffgas riechende, consistente brei-artige Masse. Diese bestand aus Schleim, Galle und Resten von Strohhalmen und Pflanzenfasern. Die harten, schwer löslichen Fasern der getrockneten Pflanzen scheinen beim Pferde sehr lange im Blinddarm zu verweilen.

In Betreff der chemischen Untersuchungen der Contenta des Blinddarms ist es bemerkenswerth, dafs dieselben sowohl, als der an den Wänden hängende Schleim bei allen von uns untersuchten Hunden sauer reagirten. Dies hat auch schon Viridet bei mehreren Thieren beobachtet, und wir haben dasselbe bei früheren Versuchen an Hunden bemerkt. *) Die im Blinddarm der Hunde in bedeutender Menge vorkommenden, ansehnlich grofsen Drüsen sondern wohl die sauer reagirende Flüssigkeit ab. Da wir die Drüsen bei dem Hunde, welchem Kieselsteine beigebracht worden (Vers. 3.), mit den Fingern prefsten, so quoll aus denselben eine grauweifse, etwas röthliche, consistente Flüssigkeit hervor, die Lackmus röthete und etwas salzig schmeckte. Aus dem Vorkommen einer sauren Flüssigkeit im Blinddarm scheint sich ferner zu ergeben, dafs hier ein neues Stadium der Verdauung beginnt. Die im Blinddarm der Pferde enthaltene Materie hält dagegen, statt freier Säure, doppelt-kohlensaures Natron.

---

*) Versuche über die Wege auf welchen Substanzen aus dem Magen und Darmkanal ins Blut gelangen. Heidelberg 1820.

In dem Inhalte des Blinddarms eines Hundes, dem Pfeffer gereicht war, kam etwas Eiweifsstoff vor. Bei demselben Hunde und bei einem Pferde (Vers. 8.) wurde auch etwas durch Säuren fällbare, dem Käsestoff ähnliche Materie gefunden. In den Filtraten der Contenta des Blinddarms von Pferden brachte der Zusatz von Salzsäure eine rothe Färbung hervor. Alaun, salzsaures Zinn, salpetersaures Blei und Quecksilber und Sublimat bewirkten einen rothen Niederschlag. Zufolge der beim Pferde (Vers. 6.) angestellten Analyse enthält die filtrirte Flüssigkeit des Blinddarms an thierischen Materien: Eiweifs- und Käse-Stoff, Osmazom, Speichelstoff, und etwas übelriechendes Harz und Fett.

Von Salzen wurden beim Pferde nach der Einäscherung der filtrirten Flüssigkeiten gefunden:

a) In Wasser lösliche: Sehr viel kohlensaures (von welchem der gröfste Theil bereits vor dem Verbrennen als solches und nur ein geringer Theil als essigsaures vorhanden gewesen war) phosphorsaures und salzsaures Alkali mit wenig schwefelsaurem, und zwar war das Alkali wiederum Natron mit wenig Kali;

b) Nicht in Wasser lösliche Salze: Viel phosphorsaurer Kalk mit wenig kohlensaurem und mit etwas Bittererde.

Dicker Darm und Mastdarm.

Der dicke Darm und Mastdarm der meisten Hunde war verengt und leer, und an seinen Wänden hing etwas gelblicher, nicht sauer reagirender Schleim. In dem Hunde, dem wir Kalkkiesel beigebracht hatten, fand sich gleich unterhalb des Blinddarms eine grünliche, brei-artige, sehr übelriechende Materie aus consistentem und mit Galle vermischten Darmschleim bestehend, in der einige Haare und Federn vorkamen. Sie röthete

noch etwas Lackmus. Im Mastdarm bildete sie kleine, sehr consistente und geballte Massen. Bei dem Hunde, welcher Pfeffer erhalten, enthielt der Mastdarm ein trocknes, grünbraunes Exkrement. Das nach dem Anrühren mit Wasser erhaltene Filtrat desselben röthete nicht Lackmus, und enthielt sehr wenig Eiweifs, hingegen viel durch Galläpfeltinctur fällbare thierische Materie.

Bei den Pferden kam im Colon und Mastdarm ein braunes Exkrement vor, welches viel consistenter und trockner als im Blinddarm war. Es waren ihm einige Schleimflocken beigemischt. Der filtrirte Inhalt des Colons enthielt bei dem Pferde (Vers. 6.) Eiweifsstoff oder Käsestoff, Osmazom, Speichelstoff, eine sich durch Sublimat röthende Materie, Gallenharz mit wenig Fett und einem kothartig riechenden Wesen und auch dieselben Salze, wie der filtrirte Inhalt des Blinddarms.

DRITTER ABSCHNITT.

Versuche über die Veränderungen der Nahrungsmittel während der Verdauung.

A) VERSUCHE AN HUNDEN.

I. Hunde, mit einfachen Nahrungstoffen gefüttert.

V E R S U C H I X.

Ueber die Verdauung des flüssigen Eiweifses.

Ein kleiner Hund wurde mehrere Tag lang mit flüssigem Eiweifs reichlich gefüttert. Am letzten Tag, Morgens um acht Uhr, erhielt er das Eiweifs von

acht Hühnereiern. Drei Stunden nachher wurde er durch einen Schlag auf den Kopf getödtet.

A) Der Magen enthielt 8 Gramme einer gelblichen schleimigen Masse, die Lackmus schwach röthete. Diese wurde in Wasser zertheilt und auf das Filter gebracht. Das Filtrat, welches sehr verdünnt war, hatte eine blaſsgelbe Farbe.

B) Im Duodenum befanden sich 16 Gramme eines gelben Schleims, Lackmus röthend. Das davon mit Wasser erhaltene Filtrat war blaſsgelb.

C) Die erste Hälfte des übrigen Dünndarms enthielt 31 Gramme einer bräunlich-gelben, schleimigen, etwas schaumigen Masse, Lackmus schwach röthend. Das hiervon mit Wasser erhaltene Filtrat war bräunlich-gelb.

D) Die zweite Hälfte des Dünndarms enthielt 31 Gramme einer lebhaft citronengelben, schleimigen, sehr schaumigen Masse, Lackmus schwach röthend. Das mit Wasser daraus erhaltene Filtrat war mäſsig gelb.

E) Im Blinddarm fanden wir 16 Gramme einer bräunlich-gelben schleimigen Masse, Lackmus nicht merklich röthend, die mit Wasser ein mäſsig gelbes Filtrat lieferte.

F) Im dicken Darm zeigte sich brauner Koth, welcher mit Wasser ein bräunlich-gelbes Filtrat gab.

G) Der aus dem Milchbrustgang erhaltene Chylus war blaſsroth. Er zerfiel in ein röthlich-weiſses durchsichtiges Coagulum und in ein blaſs röthlich-gelbes Serum.

H) Die aus ihrem Behälter aufgefangene Galle war blaſs grünlich-braun und ziemlich dünnflüssig.

Reactionen der nach dem Mischen mit Wasser filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*
Siedhitze	o *)	Tr. 4 w.	M. 2 gallertartig, zusammenh. gelb, durchsichtig	C	C	C bräunl. w.
Chlor	P. 3 weiſs.	Fl. III 4 röthl. weiſs.	Fl. IV 4 rosenroth. L. bräunlich gelb.	Fl. III 1 w.	Fl III 3 schmutzigw.	Fl IV 3 bräunl. w. L. rosenroth
Salzsäure	Tr. 3 w.	Fl. III 2 blaſsgelb.	M 2 gallertartig, gelbw. undurchsich.	C. w.	C röthl. und gelbl. w.	Fl. V 2 schmutzig w. L. bräunl.
Salpetersäure . . .	Fl. II 4 w.	Fl. V 4 w.	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.
Kali	Amm. 1.	Amm. 2.	Amm. 4.	C	C	C
Kalkwasser	Tr. 2 w.	Fl. II 4 zart, w.	Tr. 4. gelb.	o	o	o
Mit Kochsalz gemischter Alaun.	o	Fl. II 3 w.	Co. gelb. L. entfärbt.	dickew. Haut a. d. Boden.	o	o
Salzsaures Zinn . .	Fl. III 2 w.	Fl. IV 4 schmutzig röthl. weiſs.	M. 2 gallertartig, gelbw. undurchsich.	M 1 fest, w.	M. 2 fest gelbw.	Fl. IV 4 käsig weiſs. L. bräunl. gelb.
Salpetersaures Blei.	Fl. II 4 zart, w.	Fl. IV 4 w.	Co. gelb, fest L. entfärbt.	desgl.	D	Fl. V 5 w.
Bleiessig	Fl. II 4 w.	A	M 2. gallertartig, gelbw. undurchsich.	desgl.	D	Fl. V 5 bräunl. w.
Eisenvitriol	Tr. 3. w.	Fl. III 3 w.	M. 1. gelb.	Tr. 3.	Tr. 1.	E
Salzsaures Eisenoxyd	Fl. II 2 w.	A	M. 2. fest, schmutzig w. undurchsich.	Co. w. L. gelb.	Fl. IV 4 zart, weiſs. L. gelb.	Fl. II 1 w. L. braun.
Kupfervitriol . . .	Tr. 2.	Fl. IV 3 w.	Co. schmutzig-weiſs.	P 2 w.	D	Fl III 2
Salpetersaures Quecksilberoxydul.	Fl. II 4 w.	Fl. IV 4 käsig bräunl. grau.	M. 2 bräunl. weiſs u. grau	C	C	C
Sublimat	Fl. II 4 zart, w.	Fl. III 4 zart, w.	M. 2 blaſs-fleisch-roth, undurchsich.	M. 1 w. L. blaſs-gelb-braun.	D	Co. weich, lebh. rosenr. L. bräunl. r.
Weingeist	Fl. I, 2 zart w.	Fl. II 2 zart, weiſs.	Fl. V 5 gallertart. weiſs	C	C	C bräunl. w.
Galläpfeltinctur . .	Fl. IV 3 gelbweiſs.	Fl. IV 4 gelb.	Fl. IV 2 blaſs braun-gelb.	M. 1 gelbw. L. entfärbt.	D	Fl. V 5 zart, blaſs fleisch-roth.
Lackmustinctur . .	neutral.	R 2	R 1	R 2	neutral.	R 4

*) Die Flüssigkeit A war sehr verdünnt, daher sie auch nicht mehr auf Lackmus wirkte.

VERSUCH X.

Ueber die Verdauung von geronnenem Eiweifs.

Ein ausgewachsener Dachshund erhielt Abends sechs Uhr das Eiweifs von zehn hart gesottenen Eiern. Eine gleiche Portion bekam er am folgenden Tage, Morgens sechs Uhr. Um zehn Uhr wurde er durch einige Tropfen wasserfreier Blausäure, welche ihm auf die Zunge gebracht wurden, getödtet. Gleich darauf wurde die Brust- und Bauch-Höhle geöffnet.

A) Der Magen war sehr ausgedehnt. Seine Wandungen zogen sich bei der Reizung mit der Spitze eines Skalpells schwach zusammen. Die peristaltische Bewegung des Darmkanals erfolgte sehr lebhaft. Im Magen befanden sich noch viele gröblich zerbissene Stücke von geronnenem Eiweifs, welches in der Farbe gar nicht verändert war. Es zeigte im Innern noch seine Festigkeit und seinen muschel-förmigen Bruch. An der Oberfläche aber war es beträchlich erweicht, so dafs sich leicht eine weiche breiige Masse von ihm abstreifen liefs. Dieser erweichte Theil röthete Lackmus. Zwischen den Eiweifsstücken war eine grau-weifse Flüssigkeit vorhanden, besonders reichlich in der Gegend des Pförtners. Diese Flüssigkeit, welche Lackmus-Tinctur stark röthete, bestand aus Magensaft, in dem Eiweifs gelöst war.

Die innere Haut des Magens röthete gleichfalls Lackmus. Sie wurde mit Wasser abgewaschen, welches, mit Milch gelinde erwärmt, diese zum Gerinnen brachte. Das Coagulum war ziemlich zusammenhängend, jedoch viel lockerer als das durch Laabflüssigkeit bewirkte, denn beim Bewegen zerfiel es in einzelne Flocken. Die im Magen enthaltenen Eiweifsstücke, nebst der ihnen bei-

---

Als sie jedoch zur Trockne abgedampft und wieder in Wasser gelöst wurde, so erhielten wir eine sehr trübe Auflösung, woraus sich auf die Gegenwart von etwas Eiweifssoff schliefsen läfst. Doch zeigt dieser Versuch, dafs eine so leicht verdauliche Nahrung, wie das Eiweifs, nicht lange im Magen verweilt; denn die stärksten Reactionen auf Eiweifs zeigten die Flüssigkeiten aus dem unteren Theil des Dünndarms und aus dem Blind- und Mastdarm.

gemengten sauren Flüssigkeit, wurden mit Wasser geschüttelt und die Flüssigkeit wurde alsdann filtrirt. Das Filtrat zeigte folgende Reactionen:

Salpetersäure: Tr. 2. Blausaures Eisenkali: Tr. 1. (dieses scheint uns in Säure aufgelösten geronnenen Eiweifsstoff zu erweisen, da das blausaure Eisenkali mit andern Flüssigkeiten des Magens und Darms keine Trübung zu veranlafsen pflegt). Salpetersaures Quecksilberoxydul: Fl. IV, 4, weifs. Galläpfeltinctur: Fl. IV. Lackmus: R. 5. Salpetersaures Blei, salzsaures Eisenoxyd und Sublimat: o.

Ein Theil des Filtrats wurde im Wasserbade destillirt. Der trockne Rückstand in der Retorte war braun und durchsichtig. Er wurde in Wasser gelöst. Die Auflösung, welche Lackmus röthete, wurde mit doppelt-kohlensaurem Kali neutralisirt (welches nur eine Spur Salzsäure hielt), zur Trockne abgedampft und mit absolutem Weingeist ausgezogen. Die blafsgelbe weingeistige Flüssigkeit entwickelte nach dem Abdampfen und Uebergiefsen mit concentrirter Phosphorsäure einen säuerlichen thierischen Geruch, erzeugte Nebel mit Ammoniak und röthete beim Erwärmen Lackmuspapier, welches sich unter der Glasplatte befand, mit welcher das Gefäfs bedeckt wurde. Das Destillat röthete nicht Lackmus und löste kein Bleioxyd auf. Also war alle Säure (wahrscheinlich Salz- und Essigsäure) bei der thierischen Materie zurückgeblieben, ohne sich zu verflüchtigen.

B) Im Zwölffingerdarm war reichlich Chymus, mit Galle vermischt, vorhanden. An mehreren Stellen zeigten sich ansehnlich grofse, ziemlich consistente, weifsliche Flocken. Die Flüssigkeit des Duodenums reagirte schwach sauer.

B) Im dünnen Darm befand sich eine schleimige Materie, welche vom oberen zum unteren Theil des Darms immer mehr dunkelgelb gefärbt wurde und an Consistenz zunahm. Hie und da zeigten sich kleine Luftblasen. Kurz vor der Einsenkung des dünnen Darms in den dicken, sah man eine braun gefärbte breiartige Masse, die den Geruch der Excremente verrieth. Von dieser wurde Lackmus-Tinctur nicht geröthet.

Die Contenta des dünnen Darms wurden mit Wasser gewaschen.

a) Der gewaschene Schleim erschien in weifsen Flocken. Diese wurden mit destillirtem Essig digerirt, wobei sie sich beträchtlich zusammenzogen. Die vom Essig getrennten Flocken wurden mit Wasser digerirt; dieses erhielt dadurch nicht das Vermögen, sich mit Galläpfeltinctur zu trüben, vielleicht weil es zu wenig thierische Materie gelöst hatte, liefs jedoch beim Abdampfen etwas braunen Rückstand. Die essigsaure Flüssigkeit trübte sich ebenfalls nur sehr schwach mit Galläpfeltinctur und salpetersaurem Quecksilberoxydul, nicht mit Salpetersäure, Salzsäure, salpetersaurem Blei, Sublimat, salzsaurem Eisenoxyd und blausaurem Eisenkali.

b) Das Waschwasser vom Schleime reagirte folgendermafsen:

Salpetersäure: Tr. 5; blausaures Eisenkali: Tr. 1; salpetersaures Quecksilberoxydul: Fl. IV 4; Galläpfeltinctur: Tr. 4; Lackmus: R. 2; salpetersaures Bleioxyd und Sublimat: o.

D) Der Blinddarm war mit einer braunen, breiigen, übelriechenden Masse gefüllt, welche Lackmustinctur etwas röthete.

E) Im dicken Darm fanden sich wenige Excremente, die gegen den Mastdarm hin an Consistenz zunahmen und geballt wurden.

F) Die Gallenblase war zur Hälfte mit Galle gefüllt.

G) Die Saugadern der erstern Hälfte des dünnen Darms waren strotzend mit weifsem Chylus gefüllt. Der aus dem unterbundenen und angestochenen Milchbrustgang binnen 2 Minuten aufgefangene, 8 Gramme betragende Milchsaft war ebenfalls weifs, röthete sich nicht an der Luft und gerann völlig.

a) Das Coagulum war weifs, ohne Spur rother Färbung, selbst nachdem es sich auf einem Trichter zu einem durchsichtigen zähen Häutchen zusammengezogen hatte.

b) Das Serum war milchig. Ein Theil, der Hitze des Wasserbades ausgesetzt, gerann fast vollständig. Ein anderer Theil wurde mit Aether geschüttelt

und dieser abgegossen und abgedampft. Es blieb viel durchsichtiges, farbloses, schmieriges Oel, mit einigen Talgkörnchen gemengt.

VERSUCH XI.

Ueber die Verdauung des Faserstoffs.

Ein kleiner Hund erhielt drei Tage lang jeden Morgen um acht Uhr vier Unzen Faserstoff, welcher aus geronnenem Ochsenblut durch Auswaschen gewonnen war. Am dritten Tage wurde ihm auch noch Morgens um 11 Uhr eine Portion gereicht. Um drei Uhr wurde er durch einen Schlag auf den Kopf getödtet. Aus dem sogleich bloſs gelegten Milchbrustgang fingen wir einen hellen, fast ganz durchsichtigen Chylus auf, der bald nach dem Ausflieſsen vollständig gerann und eine opalisirende Masse bildete. Die Saugadern des dünnen Darms enthielten eine ähnliche halb-durchsichtige Flüssigkeit.

A) Im Magen fanden wir noch drei Unzen Faserstoff in einem sehr durchscheinenden, aufgequollenen, erweichten und nicht mehr faserigen Zustande. Er hatte, weil der angewandte Faserstoff noch etwas Cruor enthielt, eine blaſsrothe Farbe. Auſserdem befand sich im Magen eine wenig trübe, röthliche Flüssigkeit, welche sehr stark Lackmus röthete. Diese wurde mit Wasser verdünnt und filtrirt. Das Filtrat war blaſsröthlichgelb und klar.

B) Die erste Hälte des Dünndarms enthielt eine halbe Unze einer Materie, die halb aus einem durchscheinenden, gelbbraunen zusammenhängenden Schleime, halb aus einer durchscheinenden gelbbraunen Flüssigkeit bestand, und Lackmuspapier nicht deutlich röthete. Sie wurde mit Wasser verdünnt und auf das Filter gebracht. Auf diesem blieb eine grünlich-bräunlich-gelbe durchscheinende Schleimmasse. Das Filtrat war blaſs olivengrün und wenig getrübt. Durch den Luftzutritt muſs diese grünliche Färbung des in dieser Materie enthaltenen Farbstoffes der Galle bewirkt worden seyn.

C) In der zweiten Hälfte des Dünndarms fand sich eine Unze einer rothbraunen flüssigen, Lackmuspapier nicht röthenden, Masse, welche aus wenigen bräunlichen Schleimflocken, und aus einer trüben Flüssigkeit bestand. Sie wurde mit Wasser filtrirt. Der Rückstand auf dem Filter war eine röthlich – und grünlich-braune durchscheinende gallertartige Schleimmasse. Das Filtrat glich dem von B.

D) Der Chylus gerann vollständig, so dafs beim Umkehren des Glases nichts ausflofs. Selbst nach 36 Stunden hatte sich in der Ruhe noch kein Serum abgetrennt. Der geronnene Chylus war schwach milchig getrübt und fast farblos, nur dafs er bei durchfallendem Lichte einen röthlichen Schein zeigte. 0,94 Gramme des geronnenen Chylus, welche wir auf einem Glastrichter einige Stunden abtropfen liefsen, lieferten 0,04 Gramme (4,24 Procent des Chylus) feuchte Placenta. Sie war rein-weifs und undurchsichtig. Das abgelaufene Serum war nur wenig getrübt und zeigte einen schwachen röthlichen Schein. Gegen Lackmustinctur verhielt es sich neutral.

Einäscherung der Filtrate A, B, C.

A) Der in Wasser lösliche Theil der Asche röthete nicht Curcuma, fällte nicht salzsauren Kalk, fällte aber stark salpetersaures Silber und salzsauren Baryt. Also blofs salzsaures und schwefelsaures Alkali.

B) Der in Wasser lösliche Theil der Asche bläuete nicht geröthete Lackmustinctur, fällte nicht den salzsauren Kalk und das salpetersaure Silber und fällte stark den salpetersauren Baryt. Also blofs schwefelsaures Alkali.

C) Der in Wasser lösliche Theil bläuete nicht geröthete Lackmustinctur, fällte nicht salzsauren Kalk, trübte sich sehr schwach mit salpetersaurem Silber und etwas stärker mit salzsaurem Baryt. Also blofs wenig schwefelsaures Alkali mit einer Spur salzsauren.

Demnach fand sich weder kohlensaures noch phosphorsaures Alkali vor, und nur bei A eine gröfsere Menge von salzsauren Alkali. Hängt dieses von der grofsen Schwerverdaulichkeit des Faserstoffes ab? Diese konnte bewirken, dafs der Magen - und Darmsaft, mit Salz - und Schwe-

felsäure überladen, secernirt wurden. Diese Säuren trieben die Essigsäure vom Alkali, und beim Glühen konnte dann kein kohlensaures Alkali entstehen. Aber auch das salzsaure Alkali fehlte in der Asche B. Sollte der Darmkanal bei besonderer Reizung freie Schwefelsäure secerniren, welche sich dann alles Alkalis bemächtigen müfste? Die Abwesenheit des phosphorsauren Alkalis ist mit diesem Allen noch nicht erklärt. Sollte der Faserstoff bei seiner Auflösung genug Kalk zur Sättigung dieser Säure hergeben? oder war die Menge der Asche zu unbedeutend, und die Verdünnung mit Wasser zu grofs, so dafs sich einige Reactionen nicht wahrnehmen liefsen?

Reactionen der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals.

	A.	*B.*	*C.*		*A.*	*B.*	*C.*
Siedhitze	Tr. 1.	o	o	Salpeters. Blei oder Bleiessig.	M. 1 w.	M. 1 bräunlich-weifs.	B
Chlor	o	Fl. IV 4 pfirsich-blüthr.	Fl. III 3 grau-roth.	Salzsaures Eisenoxyd.	L. klar, dunkler.	Fl. III 3 bräunl. w.	Tr. 3 bräunlich-weifs.
Salzsäure	Fl. III 4 w.	Fl. V 2 grünlich-grau.	Tr. 3 grünlich-grau.	Kupfervitriol.	L. klar, grünlich.	desgl.	B
Salpetersäure . .	Co. gelb.	Fl. V 5 gelb.	Fl. V 5 gelb.	Salpeters. Quecksilberoxydul.	Fl. II 2 w.	M. 2 weifs und grau.	B
Kali	Amm. 5.	A	A	Sublimat.	M. 1 w.	Fl. III 3 gelbw.	Fl. III 3 bräunl. w.
Kalkwasser . . .	Fl. IV 4 w.	Tr. 2 w.	Fl. II 2 gelb.	Weingeist.	Tr. 3.	Fl. II 5 zart w.	Tr. 2.
Alaun	Fl. III 2 w.	Fl. III 4 bräunlich w.	Fl III 4 hell-braun.	Galläpfeltinctur.	M. 2 bräunlich-weifs.	A	A
Salzsaures Zinn .	M. 1 w.	M. 2 bräunlich-weifs.	B	Lackmustinctur.	R 5.	R 1.	o

Die Flüssigkeit A, welche durch die Siedhitze nur wenig getrübt wurde, gab hierauf mit blausaurem Eisenkali einen bedeutenden Niederschlag. Sie enthielt also viel Eiweifs- oder Fafserstoff, welcher durch das Vorwalten der Salz- und Essigsäure vor der Abscheidung durch die Siedhitze geschützt worden war. Die gekochten Flüssigkeiten B und C dagegen wurden durch blausaures Eisenkali nicht verändert.

VERSUCH XII.

Ueber die Verdauung des Thierleims.

Ein Hund von mittlerer Gröfse wurde vier Tage hindurch Anfangs mit Hausenblase, dann mit Tischlerleim; gefüttert, welche in kochendem Wasser gelöst waren. Da der Hund diese Gallerte ungern frafs, so setzte man den letzten Portionen Kochsalz zu, worauf sie ihm besser schmeckte. Am fünften Tag erhielt er Morgens noch eine reichliche Menge Gallerte, und wurde vier Stunden darnach getödtet. Sogleich öffneten wir die Brusthöhle und fingen aus dem unterbundenen Milchbrustgang den Chylus auf. Die Saugadern des dünnen Darms waren mit einer wasser-hellen Flüssigkeit gefüllt. Die Milz zeigte an ihrer Oberfläche viele Saugadern, die eine röthliche Flüssigkeit enthielten.

A) Der Magen enthielt eine schwach-getrübte hellbraune Flüssigkeit, die nicht sowohl den Geruch des Leims, als den eigenthümlichen des Hundes hatte, und mit einigen bräunlichen Flocken gemengt war. Sie röthete Lakmustinctur. An den Wänden des Magens adhärirte hin und wieder Schleim. Das Filtrat dieses Mageninhalts war blafs bräunlich-gelb. Ein Theil desselben, bis auf eine geringe Menge abgedampft, dann erkältet, stellte einen dünnen hellbraunen Syrup dar, ohne alles gallertartige Ansehen. Wurde es völlig zur Trockne gebracht und dann wieder mit Wasser behandelt, so blieben wenige bräunliche Flocken ungelöst.

B) Im Duodenum fand sich ein Gemeng aus weifsem und gelbem Schleime, und aus einer zähen, gelben, durchsichtigen Flüssigkeit bestehend. Die mit Wasser verdünnte Masse gab ein citronengelbes Filtrat, welches beim Abdampfen und Erkälten ebenfalls keine Gallerte, sondern einen bräunlich-gelben dünnen Syrup lieferte.

C) Die erste Hälfte des übrigen Dünndarms enthielt blofs einen gelblich-weifsen Schleim. Dieser gab nach dem Verdünnen mit Wasser ein

schwach-getrübtes Filtrat, welches viel blasser gelb war, als das von B, und welches sich beim Abdampfen eben so verhielt.

D) In der zweiten Hälfte des übrigen Dünndarms befand sich ebenfalls bloſs eine gelbe, zähe, schleimige Materie. Die von derselben durch Schütteln mit Wasser und Filtriren erhaltene Flüssigkeit war schwach getrübt und bräunlich-gelb, etwas dunkler als die von C. Beim Abdampfen gab sie statt einer Gallerte einen dicken Syrup mit sehr vielen Kochsalz-Krystallen.

E) Der Blinddarm enthielt einen bräunlich-gelben Schleim. Sein mit Wasser dargestelltes Filtrat war blaſs bräunlich-gelb, etwas dunkler als das von D.

F) Im Mastdarm zeigte sich ein bräunlich-gelbes, sehr stinkendes Excrement, flüssiger als die Contenta von B bis E. Das Filtrat hiervon war dunkler bräunlich-gelb, als das von E, und entwickelte noch unter der Siedhitze Blasen (von kohlensaurem Ammoniak ?)

G) Die Gallenblase enthielt eine mäſsige Menge einer dunkel grünlich-blauen klaren und dünnflüssigen Galle.

H) Der Urin war mäſsig gelb gefärbt und schwach getrübt.

I) Der Chylus erschien bei seinem Ausflieſsen aus dem Milchbrustgang fast ganz klar. Er gerann nach einigen Minuten zu einer gallertartigen, schwach weiſslich getrübten Masse. Diese trennte sich auf dem Trichter: a) in ein trübes weiſses Coagulum, welches erst bei weiterem Zusammenziehen eine deutlichere röthliche Färbung annahm, und b) in ein äuſserst blaſs-gelbes, kaum ein wenig getrübtes Serum. Um in diesem etwa vorkommenden Leim aufzufinden, wurde es abgedampft, erst mit kochendem Weingeist und dann mit kochendem Wasser ausgezogen. Die weingeistige Flüssigkeit trübte sich nicht mit Galläpfeltinctur, und die wässerige Lösung lieſs nach dem Abdampfen einen sehr unbedeutenden Rückstand. Dieser, in Wasser gelöst, gab zwar mit Chlor

einen weifsen flockigen Niederschlag; jedoch auch mit Salpetersäure und mit Sublimat, welche Erscheinungen eher Kässtoff als Leim verrathen.

K) Das Blut aus dem rechten Venensack zeigte nichts Auffallendes. Um Leim in demselben zu finden, mischten wir dasselbe mit Wasser, filtrirten, dampften das Filtrat zur Trockne ab, und zogen diesen Rückstand erst mit kochendem Weingeist, dann mit kochendem Wasser aus. Der weingeistige Auszug war hell-braun, und wurde durch Galläpfeltinctur nicht gefällt. Das wässerige Decoct war hell-bräunlich-gelb; es wurde zur Trockne abgedampft und wieder in Wasser gelöst, wobei das Meiste in Gestalt einer braunen Haut ungelöst zurückblieb (Speichelstoff oder Kässtoff?) Die wässerige Lösung wurde durch Chlor, Salpetersäure und Sublimat gefällt (Kässtoff?) Demnach liefs sich kein Leim im Blute nachweisen.

Bemerkungen zu der folgenden Tabelle.

Das Gemisch mit Kochsalz und Alaun wurde bis zum Kochen erhitzt, bevor die Reaction aufgezeichnet wurde. Der Niederschlag durch salpetersaures Quecksilberoxydul war nicht, oder nur Theilweise in Salpetersäure löslich, wobei die graue oder braune Färbung desselben gröfstentheils verschwand. Das angewandte blausaure Eisenkali blieb mit destillirtem Essig klar und gelb; die Reaction desselben mit der Flüssigkeit A möchte daher wohl von freier Salzsäure in A abzuleiten seyn. Da die Flüssigkeit von A durch Chlor und nicht durch Säuren getrübt wurde, so dürfte hieraus auf die Gegenwart von Leim im Magen zu schliefsen seyn; bei den übrigen Flüssigkeiten erlaubten die starken Fällungen durch Chlor keinen solchen Schlufs mehr, weil sie zugleich eine durch Säuren fällbare Materie enthielten, welche jene Reaction mit Chlor bewirken konnte.

Reactionen der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals und des Leims.

	A.	B.	C.	D.	E.	F.	Leim.
Siedhitze	Tr. 1.	Fl. III 3 gelb n.i.Essig lösl.	Fl. IV 4 w.	Tr. 1.	Fl. IV 2 gelblich.	Fl. IV 4 gelbbraun.	0
Chlor	Tr. 3 w.	Fl. IV 4 w.	Fl. IV 4 pfirsichblüthr.	C	Tr. 1 w.	Tr. 3 w.	Fl. IV 4 w.
Salzsäure	o	Fl. III 3 gelb.	P. 3 w.	Tr. 2.	D	Fl. IV 2 w.	Tr. 2.
Salpetersäure . . .	o	Fl. III 3 w.	Fl. IV 4 w.	Tr. 4 w.	Tr. 2 w.	Fl. IV 2 bräunl. w.	Tr. 4 in mehr Säure lösl.
Kali	Amm. 3.	Amm. 4.	B	B	Amm. 5.	E	Amm. 3.
Kalkwasser	o	Tr. 3 gelbl.	Fl. II 2 weiſs.	Tr. 3 w.	o	o	o
Alaun mit Kochsalz.	Tr. 1.	Tr. 4 gelbl.	Fl. IV 3 w.	Tr. 3 w.	Tr. 1.	Fl. IV 4 bräunl. w.	Co.
Salzsaures Zinn . .	o	Fl. IV 4 gelbw.	Fl. IV 4 w.	C	Fl. II 2 w.	Fl. IV 4 schmutzig w.	Tr. 2.
Salpetersaures Blei.	Fl. II 2 w.	Fl. IV 5 gelbw.	desgl.	C	Fl IV 2 gelbw.	Fl. IV 4 bräunl. w.	Tr. 3 w.
Bleiessig	Fl. V 5 w.	Fl. V 5 gelbw.	desgl.	C	C	desgl.	desgl.
Salzsaures Eisenoxyd	L. klar, röthl.	Fl. III 2 weiſsgelb.	Fl. IV 2 gelb.	Tr. 3 gelbl.	D	Tr. 3 braun-gelb.	L. klar, etw. dicklicher.
Kupfervitriol . . .	L. blaugrün.	Fl. IV 4 gelb.	Fl. IV 3 gelb.	Fl. II 2 grün.	Tr. 1.	Fl. I 1 gelb.	Tr. 1.
Salpetersaures Quecksilberoxydul.	Fl. IV 4 w.	Fl. V 5 gelb-w. u. grau.	B	B	B	Fl. IV 4 w. u. braun.	M. 1 w. u. grau.
Sublimat	Fl. II 3 w.	Fl. II 4 schmutz. w.	Fl. IV 4 w.	Fl. V 2 schmutzigw.	Fl. V 2 bräunl. w.	M. 2 bräunl. röthl. w.	M. 1. w.
Salpetersaures Silber	Fl. IV 4 w.	Fl. IV 4 bräunl. w.	Fl. IV 4 gelb-weiſs.	C	Tr. 3 w.	Fl. V 5 gelbl. w.	Tr. 2.
Blausaures Eisenkali	Tr. 1 grünl. blau.	o	o	o	o	o	o
Kleesäure	P. 4 w.	Fl. III 3 gelb. weiſs.	Tr. 2 w.	Tr. 1.	Tr. 3.	P 4	Tr. 4 w.
Essigsäure	[illegible]	Tr. 3 w.	Fl. II 2 locker, w.	Tr. 2 w.	o	Tr. 1.	o
Weingeist	P. 2 w.	Tr. 1.	Tr. 4. w.	Tr. 3 w.	Tr. 4 w.	Fl. IV 4 w.	M. 1 w.
Galläpfeltinctur . .	Fl. IV 4 gelb, ankleb. harz.	Fl. IV 4 gelb-w. nicht harz.	Fl IV 4 bräunl. w.	C	C	C	Fl. IV 4 gelb.
Lackmustinctur . .	R 2	R 1	B	B	neutral.	B ?	neutral.

VERSUCH XIII.

Ueber die Verdauung von Butter.

Ein Hund wurde vier Tage lang mit Schmalz oder ausgelassener Butter und Wasser genährt. Am zweiten und dritten Tage erbrach er sich einmal; das Ausgebrochene fraſs er jedoch wieder. Am vierten Tage, nachdem er Morgens um acht Uhr noch einige Unzen Butter gefressen hatte, wurde er um 11 Uhr durch einen Schlag auf den Kopf getödtet. Die Saugadern des Darmkanals strotzten von einen weiſsen Chylus. Aus dem unterbundenen und angestochenen Milchbrustgange flossen mehrere Drachmen eines ganz milch-weiſsen Chylus aus.

A) Im Magen fand sich ganz flüssige Butter und ein kleines Stückchen Brod, welches der Hund auf dem Wege von seinem Stalle zu dem Orte des Versuchs gefunden haben muſste. Auſserdem waren noch einige gröblich zerbissene Strohhalmen vorhanden. Lackmus wurde durch den Inhalt sehr stark geröthet.

B) Die erste Häfte des Dünndarms enthielt 15 Gramme einer in der Wärme breiartigen, in der Kälte festen Masse, aus schmutzig gelb-weiſsem Fett und etwas Schleim mit Galle bestehend. Diese Substanz röthete Lackmus stark.

C) In der zweiten Hälfte des dünnen Darms waren 30 Gramme eines ähnlichen Fetts vorhanden, dem nur eine gröſsere Menge Schleims und einer braunen, Lackmus stark röthenden, Flüssigkeit beigemischt war.

D) Der Blinddarm enthielt 7 Gramme eines schwärzlich-grauen Teigs. Man zog denselben mit kochendem Weingeist aus, dampfte diesen ab, behandelte den gelb-braunen Rückstand mit Wasser und filtrirte. Auf dem Filter blieb ein gelblich-weiſses, der Butter ähnliches Fett.

E) Im Mastdarm befanden sich 30 Gramme fester bräunlich- und weiſslich-gelber Koth. Man zog denselben ebenfalls mit kochendem Weingeist aus,

dampfte diesen ab, behandelte den gelb-braunen Rückstand mit Wasser und filtrirte. Auch hier blieb auf dem Filter Fett, mit etwas thierischer Materie gemengt. Demnach geht ein Theil Fett durch den After ab, wenn dasselbe in zu grofser Menge genossen wird.

F) Der Chylus war viel weifser und milchiger, als gewöhnlich. Er hatte einen zuerst milden Geschmack, wie Milch, dann einen etwas salzigen und dem Geruch der Hunde ähnlichen. Die Placenta dieses Chylus betrug wenig und war roth, welche Farbe früher wegen der weifsen Farbe des Serums nicht zu bemerken war. Das Serum war äufserst milchig. Beim Schütteln mit einer überschüssigen Menge Aether wurde dasselbe fast ganz klar, besonders, wenn man gelind erwärmte, wo dann beim Erkalten viele Talgblättchen aus dem Aether anschossen. Durch Abdampfen des Aethers erhielten wir sehr viel Fett. Dasselbe betrug vielleicht $1/_{10}$ des Serums, war ganz weifs, von der Consistenz des Talgs, und schmolz beim Erwärmen zu einem wasserhellen Oele.

Zwar zieht Aether vielleicht aus jedem Chylus etwas Fett, jedoch nicht in so grofser Menge, und dasselbe ist in andern Fällen mehr ölig. Also ist offenbar durch den Genufs der Butter das Serum mit Fett überladen worden; und zwar ist dasselbe nicht darin gelöst, sondern nur fein vertheilt, wie das Fett in der Mandelmilch, und es bewirkt hierdurch das milchige Ansehen des Chylus-Serums.

G) Das aus der unteren Hohlader aufgefangene Blut hatte die gewöhnliche Farbe und gerann vollständig.

a) Nachdem wir das Blutwasser von der Placenta auf einem Trichter hatten ablaufen lassen, so wurde diese getrocknet und mit Weingeist ausgekocht. Das Filtrat war roth, und trübte sich beim Erkalten. Wir erhielten durch Abdampfen desselben einen dunkelbraunen Rückstand, welcher mit Wasser gewaschen, dann getrocknet und mit Aether ausgekocht wurde. Das Filtrat liefs nach dem

Abdampfen viele braune fettige Materie. Diese war bei gewöhnlicher Temperatur fest und wachsartig, zwischen den Fingern schmierig, und kam beim Erhitzen zwar nicht recht in Flufs, verbreitete jedoch beim Verbrennen neben einem thierischen Geruch einen deutlichen Fettgeruch.

b) Das zuerst durch Cruor roth gefärbte Serum liefs diesen in 24 Stunden völlig zu Boden fallen und erschien jetzt fast farblos, und sehr schwach weifslich getrübt. Wir zogen das zur Trockne abgedampfte Serum mit Weingeist aus, dampften das weingeistige Filtrat, welches sich beim Erkalten trübte, zur Trockne ab, zogen den hierbei bleibenden hellbraunen Rückstand mit Wasser aus, trockneten das Uebrige, und behandelten es mit Aether, welcher braune Flocken ungelöst zurückliefs. Die durch Aether bewirkte Lösung gab beim Abdampfen wenig hellbraune Materie, welche sich schwach in Druckpapier zog, und dasselbe etwas durchscheinend machte. In der Hitze wurde sie mehr zäh als eigentlich flüssig, und stiefs bei stärkerem Erhitzen einen Geruch nach Fett und nach thierischer Materie aus.

Wiewohl durch diese Versuche die Gegenwart von Fett in diesem Blute dargethan ist, so ist hiermit doch nicht gerade der Uebergang der Butter in das Blut erwiesen, weil auch anderes Blut an Weingeist Fett abtritt, und die hier erhaltene Menge nicht auffallend grofs war. Doch ist der Uebergang der Butter, bei dem reichlichen Vorkommen von Fett im Chylus und selbst im Harn, sehr wahrscheinlich.

H) Der Harn war dunkelgelb und trübe. In der Voraussetzung, dafs das Trübmachende dieses Harns in Fett bestehe, brachten wir ihn auf ein Filter. Die auf diesem bleibende Materie wurde getrocknet, dann mit kochendem Weingeist ausgezogen und dieser abgedampft. Es zeigte sich in der That ein bräunliches Fett, welches in der Wärme schmierig wurde, und sich dann leicht in Druckpapier zog, und welches beim Anzünden zuerst stark harnartig, dann sehr deutlich nach Fett roch. Ein Uebermaafs von

Fett, welches in den Körper gelangt, scheint also durch den Harn ausgeleert zu werden. Und dies ist wohl der Grund, warum es sich im Blut nicht in zu grofser Menge anhäufen kann, und also bei diesem Hunde darin nicht so reichlich gefunden worden ist, wie bei der Reichhaltigkeit des Chylus an Fett zu erwarten stand *).

VERSUCH XIV.

Ueber die Verdauung von Käsematte.

Ein Hund wurde während dreier Tage reichlich mit Käsematte gefüttert und dann getödtet. Drei und eine halbe Stunde vor seinem Tode hatte er noch gegen 6 Unzen Käsematte verzehrt.

A) Der Magen enthielt: a) gegen 120 Gramme undurchsichsichtige Käsklumpen, welche die Gröfse von Erbsen und Haselnüssen hatten und noch ziemlich fest waren; — b) gegen 7 Gramme einer schmutzig weifsen, getrübten, wässerigen Flüssigkeit, die Lackmus sehr stark röthete. Diese gab, mit Wasser gemischt, und filtrirt, ein sehr blafsgelbes, fast ganz klares Filtrat.

B) In der ersten Hälfte des Dünndarms befanden sich: a) 15 Gramme eines gelbweifsen, durchscheinenden Schleims; — b) 15 Gramme einer bräunlich-gelben, stark durchscheinenden, wässerigen Flüssigkeit. Letztere, mit Wasser gemischt, lief als eine lebhaft bräunlich-gelbe und fast ganz klare Flüssigkeit durch das Filter.

C) In der zweiten Hälfte des Dünndarms waren 30 Gramme einer bräunlich-gelben, fast ganz klaren, wenig schleimigen Flüssigkeit vorhanden, die mit Wasser ein Filtrat, gleich dem von B, lieferte.

D) Der Blinddarm enthielt 30 Gramme bräunlicher Klumpen, gröfsten-

*) Einer unserer Zuhörer, welcher fettige Speisen liebt, hat mehrmals Fett in seinem Harne wahrgenommen. (Späterer Zusatz.)

theils aus Fliefspapier bestehend, in welchem der Käs dem Hunde dargeboten worden war. Das davon mit Wasser erhaltene Filtrat hatte dasselbe Aussehen, wie das von B.

E) Der **Chylus** gerann sehr schwach, so dafs das Coagulum nur eine dünne Haut darstellte, welche sehr blafs röthlich-weifs und durchscheinend war. Das Serum war nur wenig milchig und eher farblos, als gelblich. Wir brachten den ganzen Chylus auf einen Trichter, bestimmten nach einer halben Stunde das Gewicht der frischen Placenta und des frischen Serums, und dann, nach dem völligen Austrocknen, ihr Gewicht im trockenen Zustande:

	in 2,92 Grammen	in 100		in 2,92 Gr.	in 100
frische Placenta	0,07	2,4	trockne Placenta	0,005	0,17
frisches Serum	2,83	96,9	trocknes Serum	0,140	4,80
Verlust durch Verdampfung	0,02	0,7	Wasser	2,775	95,03
	2,92	100,0		2,92	100,00

Verhältnifs der trockenen Placenta zum trockenen Serum = 3,45 : 96,55

Verhältnifs der trockenen Placenta zur frischen = 7,1 : 100

Verhältnifs des trockenen Serums zum frischen = 4,9 : 100.

Die trockene Placenta war eine trübe, gelbliche Haut, der Hausenblase ähnlich. Das trockene Serum, welches ebenfalls eine trübe, gelbe Haut darstellte, wurde eingeäschert. Die Asche betrug 0,035 Gramme (= 25 Procent des trockenen Serums). Sie war grauweifs, locker und nicht geschmolzen. Ihr in Wasser löslicher Theil enthielt sehr viel salzsaures, und mäfsig viel kohlensaures, phosphorsaures und schwefelsaures Alkali. Der nicht in Wasser lösliche Theil der Asche war phosphorsaurer Kalk, dem kein kohlensaurer Kalk beigemengt war.

Verhalten des Filtrats A zur Galle.

Wir verdünnten die Galle desselben Hundes, welche grünlich-braun, klar und dünnflüssig war, mit Wasser, filtrirten und mischten dieses Filtrat mit

dem Filtrat A. Schon in der Kälte erfolgte ein starker Niederschlag und das Gemisch erschien als eine gelbe Milch. Beim gelinden Erwärmen setzten sich viele dichte, gelbe, käsige Flocken nieder. Durch Filtriren erhielt man ein sehr blafsgelbes, klares Filtrat, dessen Reactionen auf der Tabelle unter G angezeigt sind. Auf dem Filter blieb ein geringer, graugelblich-weifser Rückstand. Dieser war in feuchtem Zustande, schmierig, nach dem Trocknen hart; er verbrannte mit thierischem und schwachem Fettgeruch; zu einer weitern Untersuchung war die Menge zu gering. Wahrscheinlich enthielt er vorzüglich Gallenblasenschleim und Fett.

Mit dem Filtraten B. C. D. blieb die Galle klar.

Reactionen der mit Wasser gemischten und filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals A — D und der mit Galle gemischten und filtrirten Magenflüssigkeit G.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*G.*
Siedhitze . . .	o	o	o	-Tr. 4	●
Nach d. Sieden zugesetzt blaus. Eisenkali	Tr. 4.	o	o	o	Tr. 1.
Chlor	Tr. 1 w.	Tr. 5 röthlich w.	. B	A	Tr. 5. w.
Salpetersäure .	L. klar, gelb.	Fl. II 1 gelb.	B	Tr. 1	o
Kali	Amm. 4.	A	A	A	
Alaun	o	Fl. IV 2 gelb.	B	o	o
Salzsaures Zinn .	Fl. IV 4 zart w.	M. 1. citr. gelb.	B	Fl. IV 4 zart, gelb w.	D
Bleizucker . .	Tr. 1.	desgl.	B	Tr. 2	Fl. IV 4 gelb w.
Sublimat . . .	Fl. V 5 w.	Fl. V 2 gelb.	Tr. 4 gelb.	Tr. 4 w.	Fl. V 5 braun w.
Galläpfeltinctur .	Fl. V 5 braun w.	Fl. V 4 gelb w.	Fl. II 2 gelb.	Fl. II 2 bräunlich.	Fl. IV 4 harzig, braun.
Lackmustinctur .	R. 4	R. 3	R. 2	R. 3	R. 4

VERSUCH XV.

Ueber die Verdauung von Stärkmehl.

Einem Hunde von mittler Gröfse wurde mit Wasser gekochtes Stärkmehl vorgesetzt. Da er dasselbe verschmähte, so wurde etwas weniges gebratene Butter beigemischt, und zwar auf ein Viertel Pfund Stärkmehl ein Stückchen

Butter von der Gröfse einer Haselnufs. Jetzt frafs er sehr gierig. Drei Tage lang erhielt er blofs diese Nahrung und reines Wasser. Nachdem der Hund am vierten Tag Morgens 8 Uhr ein Viertel Pfund Stärkmehl, mit Wasser gekocht, verzehrt hatte, so wurde er drei und eine Viertel Stunde nachher durch einen Schlag auf den Kopf getödtet.

Gleich nach Oeffnung der Bauchhöhle wurde eine Ligatur um das Magen-Milz-Band und die Gefäfsstämme der Milz angelegt. Auch die Pfortader wurde unterbunden und das Blut aufgefangen, welches in einem hohen gleichmäfsigen Sprung aus dem angestochenen Gefäfse hervortrat. Nachdem das Blut aufgefangen war, betrachteten wir die Milz, deren Saugadern ganz mit einer röthlichen Lymphe gefüllt waren. Hin und wieder bedeckten die Milz an ihrer Oberfläche kleine vorspringende Erhabenheiten. Diese rührten von der Ueberfüllung der Gefäfse mit Blut her. In der Substanz dieses Organs erblickten wir zwischen den feinen Gefäfsbüscheln weifsliche und rundliche Körnchen, die ungefähr ein Drittel Linie im Durchmesser hatten.

Die Saugadern des dünnen Darms waren strotzend mit einem weifsen Chylus gefüllt. Der Milchbrustgang wurde unterbunden, und angestochen. Wir erhielten über eine Drachme weifsen Chylus, der sich im Gefäfs, worin er aufgefangen war, an der Oberfläche etwas röthete.

A) Im Magen befand sich eine geringe Menge einer grauweifsen, schwach sauer riechenden Flüssigkeit, welche Lackmustinctur röthete. Diese Flüssigkeit bestand aus Stärkmehl, im Magensaft vertheilt, denn die Iod-Tinctur wurde durch sie violett gefärbt.

B) Die erste Hälfte des dünnen Darms enthielt sehr reichlich eine mit Galle vermischte, breiige Flüssigkeit, die vorzüglich aus vertheiltem und aufgelöstem Stärkmehl bestand, und die beim Zusatz der Iod-Tinctur eine violette Farbe annahm. Nachdem die Contenta mit Wasser verdünnt

waren, und Salpetersäure zugesetzt wurde, so fiel viel geronnenes Eiweifs nieder.

C) In der zweiten Hälfte des dünnen Darms nahm die breiige Flüssigkeit an Menge und Consistenz zu. Sie bestand aus Stärkmehl, mit Galle und Darmschleim vermischt. Beim Zusatz von Salpetersäure zu dem mit Wasser verdünnten Inhalt dieses Darmstücks wurde Eiweifs präcipitirt; doch weniger, als im ersten Darmstück.

D) Der Blinddarm war mit einer gelben, breiartigen Materie gefüllt. Beim Einschneiden des Darms nahmen wir deutlich den Geruch von geschwefeltem Wasserstoffgas wahr. Auch hier war Amylum vorhanden, wie die violette Färbung durch Iod-Tinctur bewies. Eiweifs war nur sehr wenig vorhanden.

E) Der dicke Darm und Mastdarm enthielten eine sehr consistente, braune Materie, die im Mastdarm selbst ganz trocken und geballt war. Sie bestand aus Amylum, Galle und Darmschleim.

F) Die Gallenblase war nur zur Hälfte gefüllt. Wässeriges Iod zu der mit Wasser verdünntem Galle gegossen, brachte keine Farben-Veränderung hervor.

G) Zu einer Portion des aus dem Milchbrustgang aufgefangenen Chylus wurde wässeriges Iod gegossen, worauf sich die Farbe nicht veränderte. Beim Zusatz von Salpetersäure fiel Eiweifs zu Boden.

H) Das auf dem Kuchen des geronnenen Pfortaderbluts befindliche Blutwasser war etwas weifslich, milchig, doch durchsichtig. Beim Zusatz von wässerigem Iod entstand keine violette Färbung. Salpetersäure schlug viel Eiweifs nieder. Das Serum auf dem aus der untern Hohlader in der Gegend der Nieren aufgefangenem Blute war nicht milchig.

I) Im Urin war durch Iod kein Amylum zu entdecken; ebensowenig im Herzbeutelsaft.

Da die Contenta des dünnen Darms viel Eiweifs enthielten, obgleich der Hund während drei Tage blofs mit gekochter Stärke gefüttert war, so beweist dies offenbar die Reichhaltigkeit der Darmflüssigkeiten an Eiweifsstoff. Ob hier selbst ein Theil des Amylums durch die Vorgänge des Verdauungsprocesses in Eiweifsstoff verwandelt wurde, und daraus die Menge des Eiweifsstoffes zu erklären sey, wagen wir nicht zu bestimmen.

VERSUCH XVI.

Ueber die Verdauung von Stärkmehl.

Man fütterte einen Hund neun Tage lang mit Kartoffelstärkmehl, dem etwas Schmelzbutter zugesetzt war, um auszumitteln, ob das Amylum in Zucker oder Stärkegummi verwandelt würde. Fünf Stunden nach der letzten Fütterung wurde er getödtet.

A) Der Magen und Darmkanal enthielt eine bräunlich-gelbe, schleimige Substanz, welche Lackmus schwach röthete. Beim Zusatz von Iod entstand aber, selbst mit dem Inhalte des Magens, keine violette Färbung.

B) Die aus ihrem Behälter aufgefangene Galle war dunkelgrünbraun, und sehr schleimig.

C) Der Urin war blafsgelb und klar, bis auf einige Schleimflocken. Er wurde durch Salpetersäure blafsgrün gefärbt, ohne dafs Trübung entstand. Beim Zusatz von Galläpfeltinctur trübte er sich mäfsig.

D) Der Chylus, aus dem Milchbrustgang aufgefangen, war blafs gelblich-weifs, ohne merkliche röthliche Färbung, aber schwach getrübt. Er gerann nach einigen Minuten, jedoch so, dafs sich sogleich eine Flüssigkeit vom Coagulum trennte.

a) Ein Theil des Chylus (Serum und Placenta zusammen) wurde abgedampft, um seinen Gehalt an festen Theilen zu erfahren. 1,082 Gramme

ließen 0,075 Gr., also beinahe 7 Procent. Dieser Rückstand wurde weiter mit Weingeist behandelt, um Zucker zu finden. (s. unten.)

b) Ein anderer Theil des Chylus wurde nach dem Gerinnen in Serum und Coagulum getrennt. Das Coagulum war sehr locker, Anfangs gelblich; nachdem es sich mehr zusammengezogen hatte, blaſs fleischroth. Das Serum war blaſs gelblich-weiſs, sehr schwach getrübt. Reactionen:

Siedhitze: Fl. IV. Salzsäure: M. 2. Sublimat und Weingeist: Fl. IV weiſs. Iod, blausaures Eisenkali, destillirter Essig: o. Das mit Essig gemischte Serum, zum Sieden gebracht, gab mit blausaurem Eisenkali einen starken Niederschlag.

Nach diesen Versuchen war das Serum sehr reich an Eiweiſsstoff, wiewohl das Thier lange mit stickstofffreien Materien war gefüttert worden.

E) Das aus der Pfortader aufgefangene Blut gerann, wie gewöhnlich.

F) Wir fingen ferner Blut aus der obern und untern Hohlader und aus den Lungenvenen auf. Auch diese Blutarten gerannen.

Aufsuchung von Zucker.

Die Flüssigkeiten von A, C, D, E, F wurden für sich zur Trockne abgedampft, dann mit heiſsem Weingeist ausgezogen, und diese Lösung zur Trockne gebracht. Der Rückstand muſste Zucker enthalten, wenn das Stärkmehl während der Verdauung in diese Materie verwandelt wurde. Das Abdampfen geschah deſshalb in kleinen Bechern, die dann mit Quecksilber gefüllt und in der hydrargyro-pneumatischen Wanne umgestülpt wurden. In jeden derselben lieſs man eine, in einer kleinen Glasröhre für alle Gläser gleich abgemessene, Menge wohl ausgesüſster Essighefe und zugleich eine, für alle Gläser gleiche, Menge Wasser treten. Um sicher zu seyn, daſs 1) die Hefe nicht für sich Gas entwickle, und 2) daſs sie wirksam sey, brachten wir in ein weiteres Glas G bloſs Wasser und Hefe in derselben Menge und in ein Glas H neben diesen zugleich etwas Zucker. Alle diese Gläser wurden

an einem temperirten Orte sich selbst überlassen. Nach zwei Tagen ließsen wir den Inhalt der Gläser in eine graduirte Röhre steigen, und maſsen das entwickelte Gas.

Dieses betrug bei A: 80 Maaſs; bei C: 25; bei D: 27; bei E: 65; bei F: 100; bei G: 11 und bei H über 200 Maaſs.

Rechnen wir also auch die 11 Maaſse kohlensaures Gas ab, welche die Hefe für sich entwickelt haben würde, so folgt doch, daſs die Contenta des Darmkanals, der Chylus, das Blut und der Harn, vorzüglich aber die Contenta des Darmkanals und das Blut, Zucker oder eine ähnliche Materie enthielten, und daſs demnach das Stärkmehl, so bald es sich in den Darmflüssigkeiten auflöst, seine Eigenschaft verliert, Iod zu bläuen, und wenigstens zum Theil in Zucker verwandelt wird. Bei dem vorhergehenden Versuche, in dem das Thier viel mehr Stärkmehl erhalten hatte und schneller nach der letzten Fütterung getödtet wurde, schien der Auflösungs-Proceſs des Amylums nicht vollständig erfolgt zu seyn.

Aufsuchung von Stärkegummi.

Die bei der Aufsuchung des Zuckers erhaltenen mit Weingeist ausgezogenen Rückstände A, C, D, E und F wurden mit heiſsem Wasser behandelt, und die so erhaltene Flüssigkeit abgedampft. Bei A erhielten wir eine braune extractartige Masse, die sich in sehr feine Fäden, wie dicker Gummischleim ausziehen lieſs. Beim Verbrennen verbreitete sie den Geruch nach verbranntem Brode. Ihre Auflösung in Wasser erzeugte mit Galläpfeltinctur einen starken Niederschlag, welcher beim jedesmaligen Erhitzen verschwand, und beim Erkalten wieder kam; auch Bleizucker und salpetersaures Quecksilberoxydul fällte sie stark; auf Iod und salzsaures Eisenoxyd wirkte sie nicht ein. Nach dem Verhalten gegen Galläpfeltinctur zu urtheilen, enthielten also die Contenta des Darmkanals ein dem Gummi sich näherendes Stärkmehl, wel-

ches sich noch gegen Galläpfeltinctur, aber nicht mehr gegen Iod, wie Stärkmehl verhält.

Bei C erhielten wir eine Salzkruste mit wenig brauner, nicht gummiartiger Flüssigkeit; — bei D einen höchst unbedeutenden Rückstand mit einigen Salzkrystallen; — bei E blieben einige Salzkrystalle mit wenig gelblicher zerfliefsender Masse, und bei F ein bräunlicher zerfliefsender Rückstand, worin nichts Krystallinisches zu bemerken war.

Da bei diesem Versuche mehrere Flüssigkeiten durch Abdampfen, und Ausziehen mit Weingeist und Abdampfen dieser Flüssigkeit einen Rückstand gegeben hatten, welcher mit Hefe kohlensaures Gas entwickelte, so war zu untersuchen, ob hieran das genossene Stärkmehl Schuld sey, oder ob sich die Flüssigkeiten des Hundes immer auf diese Weise verhielten. Deshalb wurde ein Hund blofs mit Fleisch gefüttert, und auf die oben angegebene Weise behandelt:

A. Contenta des Darmkanals; B. Chylus; C. Blut.

Die abgedampften Auszüge wurden in besondern Gläsern über Quecksilber, jeder mit 1 Maafs Hefe, und 1 Maafs Wasser versetzt; in ein viertes Glas D kam blofs 1 Maafs Hefe mit 1 Maafs Wasser, ohne alle thierische Materie, und in ein fünftes, E, zugleich noch Zucker.

Nach 2 Tagen wurde das in diesen 5 Gläsern entwickelte Gas durch Hinüberführen in eine graduirte Röhre gemessen. Die Maafse derselben waren viel kleiner als die Maafse der in die Gläser gebrachten Hefe und des Wassers

A hatte entwickelt 3 Maafse; B 1 Maafs; C 4 Maafse; D 0,25 Maafse und E über 200 Maafse.

Also vermag die Hefe auch bei blofser Fleischnahrung aus den Flüssigkeiten eines Hundes, besonders aus dem Blute, etwas Gas zu entwickeln; doch ist die entwickelte Menge bei Fleischnahrung viel schwächer, als wenn der Hund mit Stärkmehl gefüttert wurde.

VERSUCH XVIII.

Ueber die Verdauung von Stärkmehl [a]).

Seit drei Tagen wurden einem Hunde Morgens um 6, Mittags um 12 und Abends um 6 Uhr, jedesmal einige Unzen, in Wasser gekochter Stärke gereicht. Am vierten Tage tödtete man ihn um 10 Uhr, nachdem er vier Stunden zuvor 2 Unzen Stärke gefressen hatte. Die Saugadern des dünnen Darms waren mit weifsem Chylus gefüllt; und eine gleiche Flüssigkeit fand sich auch im Milchbrustgang. Der aufgefangene Milchsaft gerann zu einer weifsen, wenig festen Masse, die durch den Zusatz von Iod-Tinctur nicht gebläuet wurde.

A) Der Magen enthielt über eine Unze einer graulich-weifsen Flüssigkeit, worin noch einige kleine Klumpen von nicht aufgelöster Stärke vorkamen. Lackmustinctur wurde durch die Flüssigkeit geröthet; Iod-Tinctur brachte eine schwache Bläuung hervor.

B) Im Zwölffingerdarm befand sich eine weifsliche Flüssigkeit, der viel Galle beigemischt war. Lackmustinctur wurde durch die Flüssigkeit noch etwas geröthet; Iod-Tinctur brachte aber keine Bläuung hervor.

C) Die Wandungen des übrigen dünnen Darms waren kaum etwas feucht, und die Galle war noch nicht bis dahin gelangt. Lackmustinctur wurde hier nur schwach geröthet.

D) Der Blinddarm war mit einer grünbraunen breiigen Materie ganz gefüllt. Lackmus wurde durch dieselbe, so wie durch die innere Haut des Blinddarms geröthet. Iod-Tinctur wurde nicht verändert.

E) Der ganze Mastdarm enthielt consistente, braungelbe, geballte trockne Exkremente, welche die Iod-Tinctur nicht bläuten.

Der mit Wasser verdünnte Mageninhalt gab ein blafsgelbes Filtrat, welches sich mit Iod durchaus nicht bläute. Hieraus erhielten wir nach dem Ab-

a) Dieser Versuch ist neu.

dampfen mittelst Weingeistes ein bräunlichgelbes klebriges Extract, von durchdringend süfsem, dem Lakritzensaft ähnlichen Geschmacke, welches mit Hefen in Gährung übergieng. Ganz auf dieselbe Weise verhielt sich der Inhalt des dünnen Darmes.

Aus diesem Versuch ergiebt sich wiederum, dafs das durch den Magensaft aufgelöste Stärkemehl im Darmkanal nicht mehr die Eigenschaft hat, die Iod-Tinctur zu bläuen, und dabei wenigstens einem grofsen Theil nach in Zucker verwandelt ist.

VERSUCH XVIII.

Ueber die Verdauung des Klebers.

Ein ausgewachsener Hund von mittlerer Gröfse wurde mehrere Tage lang allein mit frischem Kleber, der aus Spelzmehl bereitet worden war, gefüttert. Nachdem er Morgens um 7 Uhr noch eine ansehnliche Portion gefressen hatte, so wurde er um 12 Uhr getödtet.

A) Der Magen enthielt: a) Kleber der noch wenig verändert war, röthlich-graulich weifs, und etwas zitternd, so wie wenn Essigsäure auf Kleber eingewirkt hat; b) eine dünne Flüssigkeit, welche Lackmustinctur sehr stark röthete. Das Ganze roch widerlich, dem fauligen ähnlich. Das Filtrat war dünnflüssig, sehr blafsgelb und sehr schwach getrübt.

B) Im Duodenum fand sich ein Gemenge aus einem weifsen, durchscheinenden, gallertartigen, klumpigen Schleim, und einer dicken gelben Flüssigkeit. Von Kleber war nichts zu bemerken. Durch Filtriren dieser Masse erhielten wir ein mäfsig gelbes klares Liquidum.

C) Die erste Hälfte des übrigen Dünndarms enthielt rothe (gleichsam blutige), und bräunlich und weifsgefärbte, dicke, durchscheinende Schleimklumpen ohne allen Kleber, nebst einer gelben Flüssigkeit. Das Filtrat war bräunlich-gelb und klar.

D) In der zweiten Hälfte des übrigen Dünndarms zeigte sich ein Gemenge aus ähnlichen röthlich- und gelblich-weifsen Schleimflocken, die aber dünner waren als bei C, aus gelbbraunen kothartigen Flocken, und aus einer gelblichen Flüssigkeit. Das Filtrat hiervon war gelbbraun, und etwas trüb.

E) Der Blinddarm enthielt einen ziemlich gleichförmigen braunen, kothartigen Brei. Er wurde mit Wasser verdünnt und filtrirt. Auf dem Filter blieb wenig bräunlich-gelbe Materie mit einigen weifsen Schleimflocken gemengt. Das Filtrat war blafsgelb und klar.

F) Die Faeces des übrigen dicken Darms waren braun und sehr fest. Sie wurden mit Wasser zerrieben und auf das Filter gebracht. Das Filtrat war gelbbraun und klar. Ein Theil desselben wurde, gleich den übrigen filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals, mit Reagentien geprüft. (s Tabelle).

Da sich bei der Prüfung mit Reagentien eine merkwürdige Röthung durch viele saure Substanzen zeigte, so versuchten wir, die eigenthümliche Materie, welche die Röthung veranlafste, für sich zu erhalten. Zu diesem Zwecke wurde ein Theil des Filtrats zur Trockne abgedampft, und dieser Rückstand mit Weingeist kochend ausgezogen. a. Der nicht in Weingeist lösliche Theil trocknete auf dem Filter zu einer dunkelbraunen Haut aus. Diese löste sich theilweise in Salzsäure mit blafsbräunlichrother, in Salpetersäure mit blafsgelber Farbe, in Ammoniak zergieng sie zu einer braungelben Flüssigkeit, mit weifsem Pulver gemengt, und ähnlich verhielt sie sich gegen Kali. b. Die weingeistige Lösung, welche gelbbraun war, setzte beim Abdampfen eine ölig-harzige Materie ab. Die übrige Flüssigkeit, mit Wasser verdünnt, gab mit Salzsäure, Salpetersäure, salpetersaurem Blei, Sublimat, salpetersaurem Silber und Galläpfeltinctur braune Niederschläge, aber von einer rothen Färbung der Flüssigkeit durch diese Reagentien liefs sich nichts bemerken.

G) Der Chylus des Milchbrustgangs war sehr wenig roth gefärbt, und sehr durchsichtig. Er zerfiel bei der Coagulation in eine halbdurchsichtige Placenta, welche zu einer gelblichen durchscheinenden Haut austrocknete und in ein fast ganz klares blafs röthlich-weifses Serum, welches sich in

der Siedhitze stark trübte, doch flüssig blieb, und welches an Aether ein blaſsgelbes, übelriechendes fettes Oel abtrat.

H) Das Blut, aus den Hohladern aufgefangen, gab eine feste Placenta und ein sehr blaſsgelbes fast klares Serum. Dieses gerann in der Siedhitze durch Bildung weiſser Flocken so weit, daſs beim Umwenden des Gefäſses nur wenig Flüssigkeit abfloſs, doch bildete sich kein zusammenhängender Kuchen. Aether, mit dem Serum geschüttelt, dann abgedampft, lieſs blaſsgelbes, übelriechendes, flüssiges Fett.

Reactionen der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals.

	A.	B.	C.	D.	E.	F.
Siedhitze . .	Tr. 4 durch Essig nicht verschwindend.	A	Tr. 3.	o	Tr. 4	Tr. 3. Fl IV 4 gelb.
Chlor	Tr. 1	Fl. IV 4 w.	Tr. 4 braunweiſs.	Tr. 2	L. klar, rosenroth.	Fl. II 2 gelblich L. rosenroth.
Salzsäure, Salpetersäure . .	o	desgl.	Tr. 4. gelbw.	Tr. 1.	Tr. 4 L. röthlich.	Fl. IV 4 gelbw. L. rosenroth.
Alaun . . .	Tr. 1	desgl.	desgl.	desgl.	o	Tr. 2 gelblich.
Salzsaures Zinn	Fl. IV 4 käsig, w.	Fl. V 5 käsig, w.	M. 1 gelbw.	Tr. 4.	Tr. 3 w. L. blaſsrosenroth.	Fl. IV 4 w. L. röthlich.
Salpetersaures Blei		desgl.	M. 1 braunw.	Tr. 3.	Tr. 2 gelbw.	Fl. IV 4 gelbweiſs.
Salzsaures Eisenoxyd . . .	dunklere Färbung.	Fl. III 3 gelbweiſs.	Fl. III 4 braunw.	Tr. 2.	L. klar. blaſsgelbroth.	Fl. III. 3 braunw. L. bräunl. rth.
Sublimat . .	Fl. IV 4 w.	Fl. IV 4 braunw.	Fl. III 2 braunw.	Tr. 3.	Tr. 2 w. L. rosenroth.	Fl. III 3 gelb weiſs. L. rosenroth.
Salpetersaures Silber . . .	Fl. V 4 w.	Fl. IV 4 gelbweiſs.	Fl. IV 4 braunw.	desgl.	Tr. 2.	Fl. III 3 gelbweiſs.
Destillirter Essig		Fl IV 4 w.	Tr. 4 gelbw.	Tr. 2.	Tr. 2 gelblich	
Galläpfeltinctur	Fl. V 5 braunw	Fl. IV 4 gelbbraun.	B	desgl.	Fl. III 3	Fl III 3 braunw.
Lackmustinctur	R 2.	A	R. 1	neutral.	neutral.	neutral.

II) Hunde mit zusammengesetzten Nahrungsmitteln gefüttert.

VERSUCH XIX.

Ueber die Verdauung der Milch.

Wir reichten einem kleinen Hunde, der seit zwanzig Stunden gefastet hatte, Morgens um 7 Uhr einen Schoppen Kuhmilch, von dem er zwei Drittel verzehrte. Vier Stunden darauf wurde er getödtet.

Aus dem sogleich blofsgelegten und unterbundenen Milchbrustgang flofs reichlich ein weifser, der Milch in der Farbe ähnlicher Chylus aus, welcher bald gerann. Die Saugadern des dünnen Darms waren gleichfalls mit weissem Chylus gefüllt.

A) Im Magen fand sich der käsige Theil der Milch zu einer Masse zusammen geballt, die 30 Gramme wog. Aufserdem waren 15 Gramme einer weifsen schleimigen Flüssigkeit vorhanden, die Lackmus sehr stark röthete. Nach der Filtration erschien sie farblos und klar. Der Käse war an seiner äufsern Fläche etwas erweicht und zeigte eine breiartige Consistenz.

B) Das Duodenum enthielt 4 Gramme einer breiartigen gelben Masse. Diese wurde mit Wasser filtrirt. Auf dem Filter blieb wenig grünlichgelber und weifslicher durchscheinender Schleim, Lackmuspapier nicht deutlich röthend. Das Filtrat war sehr blafsgelb und klar.

C) In der ersten Hälfte des übrigen Dünndarms, waren 15 Gramme röthlich-weifser Schleimklumpen mit wenig gelber Flüssigkeit vorhanden. Die Masse wurde mit Wasser verdünnt, und auf das Filter gegeben. Auf diesem blieben theils weifser durchscheinender Schleim, theils weifse undurchsichtige kleine Käsklumpen zurück, die Lackmuspapier deutlich rötheten. Das Filtrat war sehr blafsröthlich-gelb und schwach getrübt.

D) Die zweite Hälfte des Dünndarms enthielt 8 Gramme gelber durchscheinender Schleimklumpen, mit wenig pomeranzengelber durchsichtiger dünner Flüssigkeit. Aufserdem wurden auch noch vom Darm 8 Gramme eines röthlichen Schleims abgeschabt. Diese schleimige Materie, röthete nicht Lackmuspapier, und gab, in Wasser vertheilt und auf das Filter gegeben, ein blafsgelbes ziemlich trübes Filtrat.

E) In dem Blinddarm und übrigen weiten Darm, fanden sich 2 Gramme einer pomeranzengelben aus kleinen geronnenen Flocken bestehenden Masse, welcher etwas gelber Schleim beigemengt war. Nach dem Filtriren mit Wasser blieb auf dem Filter eine geringe Menge einer braungelben, halb schleimigen, halb pulvrigen Materie. Das sehr verdünnte Filtrat war sehr blafsgelb und sehr schwach getrübt.

F) Der Chylus war sehr stark weifs getrübt. 3,19 Gramme desselben, nach dem Gerinnen auf einen Trichter gebracht, liefsen daselbst 0,08 Gr. frisches Coagulum (2,5 Procent), welches blafsroth und durchscheinend war. Das abgelaufene Serum stellte eine sehr weifse undurchsichtige Milch dar, und bläute geröthete Lackmustinctur.

Reactionen der filtrirten Flüssigkeiten des Darmcanals.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*
Siedhitze . . .	o	Tr. 2	o	Tr. 1	o
Chlor	Tr. 3 w	Tr. 4 w.	Tr. 2 pfirsichblüthroth.	C	o
Salpetersäure .	L. klar gelb.	Tr. 3 w.	Tr. 2 gelblich.	o	o
Sublimat . . .	Tr. 2 w.	Tr. 2 blafsrosenroth.	Tr. 2 w.	B	o
Weingeist . . .	o	Tr. 1 w.	o	o	o
Galläpfeltinctur .	Fl. V 3 braunw.	Fl. III 3 braunweifs.	Fl. I 2 braunw.	D	Tr. 2
Lackmustinctur .	R. 5	R. 1	R. 2	o	•

Blausaures Eisenkali fällte diese Flüssigkeiten weder vor, noch nach dem Aufkochen.

VERSUCH XX.

Ueber die Verdauung von Milch [a]).

Einem Hunde von mittler Gröfse, der seit ein und zwanzig Stunden weder Speisen, noch Getränke erhalten hatte, gaben wir einen halben Schoppen Milch, mit eben so viel Wasser vermischt, um zu erfahren, ob die Milch aus dem Magen eingesaugt würde. Fünf und zwanzig Minuten darauf wurde er getödtet.

Die Saugadern des Magens waren strotzend mit einer wässerigen dem Serum der Milch ähnlichen Flüssigkeit gefüllt. Eine ähnliche Flüssigkeit enthielt der Milchbrustgang. Das aus der Pfortader aufgefangene Blut, welches bald gerann, zeigte nicht viel Blutwasser.

In dem am Pförtner unterbundenen Magen fand sich ein halber Schoppen Flüssigkeit. Der Käse der Milch war geronnen, und die Flüssigkeit reagirte stark sauer.

Der dünne Darm war, bis auf etwas Galle, leer, und in denselben war wenigstens kein Käs eingedrungen. In dem mittleren und letzten Stücke, zeigten sich einige gelbliche Flocken, anfangendes Exkrement bildend.

So war also in diesem Versuche fast die Hälfte des gereichten Getränkes binnen dieser kurzen Zeit durch die Saugadern des Magens und vielleicht auch des Dünndarms aufgenommen worden.

VERSUCH XXI.

Ueber die Verdauung von rohem Rindfleisch [b]).

Morgens um 8 Uhr reichten wir einem nüchternen Hunde ein Viertel Pfund rohes Rindfleisch, welches in fünf längliche Stücke geschnitten

a) Dieser Versuch ist neu hinzu gekommen.

b) Auch dieser Versuch ist neu.

war. Um 12 Uhr wurde er getödtet und geöffnet. Die Saugadern des dünnen Darms waren mit weifsem Chylus gefüllt. Sie entleerten sich unter unseren Augen binnen 10 Minuten, und erschienen nun durchsichtig.

Der Magen war sehr ausgedehnt, und umfafste das enthaltene Fleisch. Dieses war äufserlich dunkelbraun gefärbt. Seine rothe Farbe war verschwunden, besonders an den Stellen, die mit den Wandungen des Magens in Berührung gewesen waren, weniger an den nach Innen gekehrten Flächen. Es liefs sich von den Fleisch-Stücken eine breiartige braune Masse abstreichen, die fast wie Gallerte aussah. Im Inneren waren die Stücke noch ganz unverändert, und die Muskelfasern mit ihrer rothen Farbe erschienen deutlich. Das Fleisch sowohl, als eine in sehr geringer Menge in der Gegend des Pförtners vorhandene bräunliche Flüssigkeit röthete die Lackmus-Tinctur sehr stark.

Der Zwölffingerdarm enthielt eine blafsbraune, mit Galle vermischte, ansehnlich consistente Flüssigkeit, die noch etwas sauer reagirte. In der ersten Hälfte des folgenden dünnen Darms zeigten sich in der Flüssigkeit, welche Lackmus noch schwach röthete, kleine grünbraune Flocken. Diese wurden gegen das Endstück des dünnen Darms allmälich gröfser, consistenter, schleimiger, und nahmen eine schwarz-grüne Farbe an. Sie reagirten nicht mehr sauer. Offenbar stellten sie, als die veränderte färbende Materie der Muskelsubstanz, in Verbindung mit dem Harze, dem Fette und dem Farbestoff der Galle, den Anfang des Exkrements dar.

Im Blinddarme fand sich eine ähnliche Substanz, wie in dem Endstück des dünnen Darms, die einen übeln Geruch verbreitete und Lackmus etwas röthete. Der übrige dicke Darm enthielt eine braunschwarze, consistente und geballte Masse.

VERSUCH XXII.

Ueber die Verdauung von gekochtem Rindfleisch.

Ein Hund von mittler Gröſse bekam ein halbes Pfund gekochtes, mit Fett unterwachsenes Rindfleisch, das in Stücken zerschnitten war. Nach vier Stunden wurde er getödtet.

Bei der Oeffnung des Bauches zeigten sich die Saugadern des dünnen Darms strotzend mit weiſsem Chylus gefüllt.

Der noch ziemlich gefüllte Magen umfaſste genau die Contenta und zog sich stellenweise schwach zusammen. Das im Magen enthaltene Fleisch war bis auf einige Stücke, die das Thier ganz verschluckt katte, in einen graubräunlichen Chymus verwandelt, der sich am reichlichsten in der Nähe des Pförtners befand. Die noch ganz vorhandenen Stücke Fleisch waren äuſserlich erweicht, und es lieſs sich eine grau-braune Materie von ihnen abstreichen. Im Innern, wo der Magensaft noch nicht eingedrungen war, zeigten sie sich ganz unverändert, und man konnte die durch das Kochen erhärteten Muskelfasern noch deutlich erkennen, während sie äuſserlich durchaus nicht mehr sichtbar waren. Hin und wieder zeigten sich auch noch kleine Fettklümpchen. Der sauer riechende Chymus färbte die Lackmustincsur stark roth. Auch die auf die Schleimhaut des Magens getropfte Lackmustinctur wurde sogleich geröthet.

Der Zwölffingerdarm enthielt eine gelblich-weiſse Flüssigkeit mit weiſsen Flocken, von einer schleimigen Consistenz, welche die Lackmustinctur schwach röthete. Die weiſsen Flocken wurden gegen die zweite Hälfte des dünnen Darms seltener, und verloren sich in dem letzten Theil dieses Darms gänzlich. Hier zeigte sich nur eine gelblichbraune schleimige Substanz, die auf Lackmus nicht mehr sauer reagirte, und übel roch.

Im Blinddarm fand sich ein flüssiges gelbbraunes Exkrement, das Lackmustinctur wieder etwas röthete. Das Exkrement wurde gegen den Mastdarm hin consistenter, trockner und dunkelbraun gefärbt. Es reagirte nicht mehr sauer.

VERSUCH XXIII.

Ueber die Verdauung von Rindfleisch und Semmel.

Wir reichten einem Wolfshund mittler Gröſse über ein halb Pfund gekochtes Rindfleisch und einen Semmel. Vier Stunden darnach wurde er durch Strangulation getödtet.

Der Magen enthielt Stücke von Fleisch, Knorpel, Fett und Semmel, die auf ihrer Oberfläche erweicht waren. In der Gegend des Pförtners zeigte sich ein homogener grauweiſser Brei, der sehr sauer roch, und Lackmustinctur stark röthete.

Im Duodenum befand sich viel Chymus mit Galle vermischt, und weiſse schleimartige Flocken, weniger sauer reagirend als im Magen. Die weiſsen Flocken wurden im dünnen Darm um so seltener, je mehr er sich dem Blinddarm näherte. Im letzten Stücke des dünnen Darms erschienen die ersten Spuren von flüssigen gelbbraunen Exkrementen.

Im Blinddarm zeigten sich flüssige Exkremente von übelem Geruch, schwach sauer reagirend.

Aus dem Milchbrustgang wurde eine bedeutende Menge weiſsen Chylus aufgefangen, der schnell gerann. Da er zur Trockne abgedampft und dann mit verdünnter Salpetersäure übergossen wurde, so schied sich am anderen Tage ein sehr leicht schmelzbares Fett ab.

Destillation des Magen-Inhalts.

Die im Magen vorhandenen Speisen wurden in einem leinenen Tuche ausgedrückt und die durchgelaufene trübe, sauer reagirende Flüssigkeit im Wasserbade destillirt. Das Destillat war wassserhell, hatte einen etwas brenzlichen Geruch, und reagirte fast eben so sauer als zuvor. Um die Säure zu binden, wurde es mit Bleioxyd digerirt und filtrirt. Die abfiltrirte Flüssigkeit, welche Blei aufgelöst enthielt, wurde abgedampft und es blieb eine sehr geringe Quantität eines weifsen Salzes zurück. Dieses entwickelte, mit einem Tropfen Phosphorsäure übergossen, einen durchdringenden widrigen Geruch nach Buttersäure und die sich entwickelnden Dämpfe machten mit Ammoniak weifse Nebel.

Der Rückstand, von dem die obige Flüssigkeit abdestillirt war, hatte eine syrupartige Consistenz und reagirte sehr sauer, welches vielleicht von einer nicht flüchtigen Säure herrührte. Er wurde mit Alkohol ausgezogen, die Auflösung filtrirt und abgedampft. Es blieb eine gummiähnliche Masse; sie wurde mit Wasser übergossen, wobei sich Fett abschied. Die filtrirte Auflösung reagirte sauer. Die Flüssigkeit wurde mit Zinkoxyd gekocht, filtrirt und abgedampft. Es schossen aber keine Krystalle an, selbst nach vierzehn Tagen nicht, sondern es blieb ein steifer, brauner Syrup, der wahrscheinlich eine Verbindung der Essigsäure mit thierischer Materie und Zinkoxyd war.

VERSUCH XXIV.

Ueber die Verdauung von Knochen.

Einem männlichen Hunde von mittler Gröfse wurden Nachmittags um 3 Uhr sechs Unzen Knochen aus gekochten Kalbsfüfsen gereicht, die er begierig verzehrte. Eine gleiche Portion erhielt er am folgenden Tage Morgens sieben Uhr, die er ebenfalls frafs. Nach 11 Uhr wurde er getödtet.

Der aus dem Milchbrustgang aufgefangene Chylus war schön weifs wie Milch und flofs reichlich aus. Er gerann sogleich und röthete sich etwas. Auch die Saugadern des dünnen Darms waren mit weifsem Chylus gefüllt.

A) Der Magen war noch durch die gröblich zerbissenen Knochen sehr ausgedehnt, an deren Gelenkflächen die Knorpelstückchen ansafsen. Das Gewicht der Knochen betrug 16¼ Gramme. Die Ränder und Ecken der Knochen und Knorpel waren etwas erweicht. Aufserdem enthielt der Magen 93 Gramme einer grau-lichweifsen trüben Flüssigkeit, die sehr sauer reagirte; es setzten sich aus ihr einige Flocken zu Boden, und auf der Oberfläche bildete sich eine Art weifsen Rahms.

Die Flüssigkeit wurde filtrirt, und das blafsgelbe Filtrat theils zu den Reactionen verwendet, theils destillirt.

B) Im Duodenum fand sich eine gelblich- und röthlichweifse breiartige schleimige Flüssigkeit, in der die kleine Knochenstücke vorkamen. Beim Verdünnen mit Wasser und Filtriren blieb auf dem Filter ein weifser undurchsichtiger Schleim mit wenigen kleinen Knochenstücken. Die Masse löste sich zum Theil in Salzsäure auf, und diese Lösung wurde stark durch Ammoniak, dann noch mäfsig durch kleesaures Kali gefällt. Das wässerige Filtrat war blafsgelb, etwas dunkler, als das von A.

C) Der übrige Dünndarm enthielt ein breiartiges Gemenge aus consistentem schmutzig röthlichweifsen Schleim und aus schmutzig weifser erdiger Materie. Dieses wurde mit Wasser verdünnt und filtrirt. Auf dem Filter blieb eine, nicht sehr schleimige, fast blofs erdige Masse, im feuchten Zustande gelblich-grau, im trockenen schmutzig-weifs. Diese löste sich in Salzsäure gröfstentheils auf, unter starkem Aufbrausen. Die Auflösung wurde durch Ammoniak so stark gefällt, dafs sie dicklich wurde, und nach dem Filtriren erzeugte auch noch kleesaures Kali einen sehr starken Niederschlag. Dies waren die erdigen Theile der Knochen.

Das wässrige Filtrat war ein wenig gelber, als das von B.

D) Im Blinddarm fand sich ein ähnliches Gemenge wie bei C, nur inniger und teigartiger, von bräunlich grauweifser Farbe. Wir zerrieben es mit Wasser und brachten die Flüssigkeit auf das Filter. Auf diesem blieb eine Materie, die sich gegen Salzsäure und sonst eben so verhielt, wie die von C. Das Filtrat war etwas mehr bräunlichgelb als das von C.

E) Der Inhalt des Mastdarms hatte dieselbe Beschaffenheit wie der des Blinddarms, nur war er fester und erdiger. Sein Gewicht betrug 24 Gramme. Er liefs nach dem Zerreiben mit Wasser und Filtriren einen Rückstand, welcher sich gegen Salzsäure und sonst ganz wie der von D verhielt, nur dafs er mehr bräunlich-gelb war.

Das wässrige Filtrat war bräunlich-gelb, wie das von D, und stark getrübt, und setzte einen bräunlich-weifsen Bodensatz ab.

F) Der Chylus war weifs, wenig ins Röthliche spielend und rahmartig. Er gerann vollständig und sehr fest.

G) Das Blut aus der unteren Bauchdecken-Schlagader (Art. epigastrica inferior) gerann nicht sehr fest; die Placenta war weich und gallertartig; das Serum blafsroth.

Destillation der Magenflüssigkeit.

Das Filtrat wurde im Wasserbade destillirt. Wir digerirten das Destillat, welches Lackmus schwach röthete, mit reinem kohlensauren Baryt, filtrirten und dampften ab. Es blieb eine gelblichweifse krystallinische Materie, welche theils aus Nadeln, theils aus mehr körnigen Krystallen bestand, und sich leicht im Wasser löste. Diese Lösung entwickelte mit Vitriolöl einen rein sauren Geruch, worin nichts der Buttersäure ähnliches zu bemerken war; sie färbte salzsaures Eisenoxyd, welches so verdünnt war, dafs es fast farblos erschien, stark röthlich-gelb und erzeugte mit salpetersaurem Silber einen

starken weifsen käsigen, nicht in Salpetersäure löslichen Niederschlag. Demnach enthielt die Magenflüssigkeit freie Salzsäure und Essigsäure.

Destillation der gemischten Filtrate B und C.

Da diese keine oder höchst wenig freie Säure enthielten, so destillirten wir dieselben mit Phosphorsäure. Das mit kohlensaurem Baryt gesättigte Destillat, filtrirt und abgedampft, liefs ein fast farbloses durchsichtiges Extract. Die Lösung desselben theilte den Fingern einen durchdringenden Buttergeruch mit, röthete sehr stark sehr verdünntes salzsaures Eisenoxyd und trübte sehr schwach das salpetersaure Silber.

Also war aus dem Filtrate B und C durch Destillation mit Phosphorsäure viel Essig- und Buttersäure nebst sehr wenig Salzsäure erhalten worden.

Reactionen der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*
Siedhitze . . .	Tr. 2 w. mit blaus. Eisenkali nicht zunehmend.	Fl. V 5 w.	•	o	•
Chlor	Fl. III 5 w.	Fl. V 3 pfirsichblüthroth. L. farblos.	o	•	•
Salpetersäure .	Tr. 1	Fl. IV 4 gelb.	L. klar gelb.	C	Fl. I 1 pfirsichblütroth. L. farblos.
Ammoniak . . .	Fl. IV 4 w.	Fl. II 3 w.	o	o	•
Salpeters. Blei .	desgl.	Fl. V 5 käsig w.	Fl. III 3 w.	C	C
Sublimat . . .	desgl.	desgl.	Fl. II 2 w.	Fl. II 2 röthlich.	D
Klees. Kali . . .	P. 4 w.	P. 5 w.	P. 1 w.	C	C
Weingeist . . .	Fl. III 3 w.	Fl IV 3 w.	Tr. 4 w.	C	Tr. 2
Lackmustinctur .	R. 4	R. 1	o	o	•

VERSUCH XXIV.

Ueber die Verdauung von Knochen und Knorpeln.

Einem grofsen Metzgerhund, der seit 24 Stunden gefastet hatte, wurde Morgens 10 Uhr ein Pfund Kalbsknochen, an denen noch hin und wieder Knorpelscheiben ansafsen, vorgesetzt, die er begierig verschlang. Um 12 Uhr wurde er getödtet.

A) Der Magen enthielt: a) 250 Gramme gröblich zerbissene Knorpel und Knochen, deren Ränder und Ecken schon hin und wieder erweicht und aufgelöst waren. b) 16 Gramme einer schmutzig weifsen seifenartig anzufühlenden und fadenziehenden Flüssigkeit, welche durch bräunliche Flocken getrübt war. Auf derselben schwammen Tropfen geschmolzenen Fettes; wahrscheinlich durch die Wärme des Magens flüssig gewordenes Knochenmark.

Diese Flüssigkeit röthete mäfsig Lackmus. Sie trübte sich mäfsig mit Ammoniak und dann noch stärker mit kleesaurem Kali. Sie trübte sich weder in der Kälte noch beim Erwärmen mit der Galle desselben Hundes.

B) Das erste Drittel des Dünndarms enthielt blofs 32 Gramme, den Wandungen anhängenden, flockigen, gelbweifsen Schleims, in welchem sich hier und da kleinere und festere bräunlichgelbe Schleimklumpen (von geronnenem Gallenblasenschleim) unterscheiden liefsen; nebst sehr wenig, im Schleim versteckter, braungelber Flüssigkeit, Lackmus mäfsig röthend.

C) Zweites Drittel des Dünndarms. In ihm fanden sich 32 Gramme eines ähnlichen gelbweifsen Schleims, wie bei B, jedoch mit mehr bräunlichgelben dunkleren Klumpen und auch mit mehr trüber, bräunlichgelber wässriger Flüssigkeit, die Lackmus mäfsig röthete, gemengt.

D) Das dritte Drittel des Dünndarms enthielt: a) 46 Gramme grofse bräunlichgelbe dichte fasrige Schleimklumpen. b) 46 Gramme dunkelbraungelbe etwas trübe wässrige Flüssigkeit mit wenigem Schaum; Lackmus sehr wenig oder gar nicht röthend.

E) Im Blinddarm befanden sich nur 2 Gramme einer der Galle ähnlichen gelbbraunen durchsichtigen Flüssigkeit, nebst einigen braunen Schleimflocken. Das Filtrat hiervon war lebhaft bräunlichgelb. Es schien Lackmustinctur zu röthen, soviel sich dieses bei seiner dunklen Färbung erkennen liefs, und gab mit weniger Salpetersäure einen starken gelben Niederschlag, mit mehr Salpetersäure eine trübe, erst grüne, dann blaue Flüssigkeit.

Schleim von B.

Wir suchten, durch Auswaschen mit kaltem Wasser und Heraussuchen der bräunlichen Schleimklumpen, den weifsen Schleim so rein als möglich zu erhalten. Hierauf digerirten wir ihn bei sehr mäfsiger Wärme auf dem Wasserbade (bei Ammoniak in der Kälte) mit folgenden Flüssigkeiten.

1) *Ammoniak.* Der Schleim war locker aufgeschwollen, doch wenig gelöst. Die Flüssigkeit war trübe und trübte sich durch Salzsäure noch etwas stärker.

2) *Kohlensaures Kali.* Der Schleim hatte sich gröfstentheils gelöst, bis auf einige Flocken auf dem Boden und bis auf einen weifsen dicken Rahm (Fett?). Salzsäure gab mit der Flüssigkeit einen starken Niederschlag.

3) *Salzsäure.* Hierin vertheilte sich der Schleim bis auf wenige Flocken zu einem feinen weifsen Rahme. Die Flüssigkeit war farblos und klar, und trübte sich sehr schwach mit Galläpfeltinctur.

4) *Verdünnte Salpetersäure.* Der Schleim blieb ziemlich unverändert, die Flüssigkeit trübte sich nicht mit Galläpfeltinctur und blausaurem Eisenkali.

5) *Destillirter Essig.* Der Schleim blieb unverändert, die farblose Flüssigkeit trübte sich sehr schwach mit Galläpfeltinctur, nicht merklich mit blausaurem Eisenkali.

6) *Weingeist,* mit dem Schleim gekocht und kochend filtrirt, setzte beim Erkalten viele Fettflocken ab; diese, auf einem Filter gesammelt und getrocknet, stellten ein zartes weifses Pulver dar, welches bei 100° nicht in Flufs kam, und dessen Lösung in heifsem Weingeist Lackmus nicht röthete, sich aber mit Wasser trübte. Dieses mufs etwas dem Gallenfett ähnliches gewesen seyn.

Durch Verbrennen des Schleimes B erhielten wir sehr viel Asche, welche aus wenig salzsaurem und kohlensaurem Alkali und viel phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk bestand.

Schleim von D.

Da sich in D eine eigene Art von Schleimklumpen befand, welche sich vom gewöhnlichen Darmschleim durch gröſsere Dichtigkeit, Undurchsichtigkeit und gelbbraune Färbung auszeichneten, und deshalb vermuthet werden muſste, daſs dieser Schleim der der Gallenblase sey, so suchten wir die Verschiedenheit dieser Schleimklumpen von denen auszumitteln, welche den gröſsten Theil von B ausmachten, denen übrigens auch einige braune Klumpen beigemengt waren. Wir behandelten deshalb den wohl ausgewaschenen Schleim D mit denselben Reagentien, wie den Schleim B.

1) *Ammoniak.* Der Schleim quoll nicht auf, doch wurde er blasser gelb; die Flüssigkeit war blaſsgelb und klar, und trübte sich nur schwach mit Salzsäure.

2) *Kohlensaures Kali.* Es blieb viel schmutzig-weiſse erdige und wenige flockige Materie unaufgelöst; die Flüssigkeit war olivengrün; sie gab mit Salzsäure eine grünliche Trübung, mit Salpetersäure wurde sie milchig, bei mehr Salpetersäure etwas klarer und röthlich.

3) *Salzsäure.* Der Schleim wurde fester coagulirt und färbte sich lebhaft grün; die Säure war klar und trübte sich sehr stark mit Galläpfeltinctur.

4) *Verdünnte Salpetersäure.* Der Schleim vereinigte sich zu einer zusammenhängenden graubraunen Masse. Die blaſsgelbe Flüssigkeit wurde durch Galläpfeltinctur, nicht durch blausaures Eisenkali gefällt.

5) *Destillirter Essig.* Dieser färbte sich mit dem Schleim blaſsgelb, und trübte sich dann schwach mit Galläpfeltinctur, nicht mit blausaurem Eisenkali.

6) *Kochender Weingeist.* Färbte sich mit diesem Schleim braungelb, trübte sich weder beim Erkalten noch beim Vermischen mit Wasser, und färbte sich mit Salpetersäure erst blaſsgrün, dann blaſsblau.

Dieser Schleim lieſs beim Verbrennen noch mehr Asche als der Schleim B. Dieselbe war bräunlichweiſs, und enthielt Spuren von kohlensaurem und schwefelsaurem Alkali, vorzüglich viel phosphorsauren Kalk mit kohlensaurem Kalk und etwas Eisenoxyd.

Der Schleim D unterscheidet sich demnach vom Schleim B theils durch etwas leichtere Löslichkeit in Säuren, theils durch den Farbestoff der Galle, von welchem er begleitet ist.

VERSUCH XXV.

Ueber die Verdauung von Spelzbrod und flüssigem Eiweifs.

Ein Dachshund mittler Gröfse erhielt Morgens um sechs Uhr ein Stück Spelzbrod. Um 9 Uhr wurde ihm flüssiges Eiweifs von vier Hühnereiern, mit etwas wenigem gebratenen Speck gereicht, um ihn durch letzteren zum Fressen einzuladen, denn er wollte das reine Eiweifs nicht verzehren. Nachdem er dieses gefressen hatte, so wurde er um 11½ Uhr getödtet.

A) Im Magen fanden sich nur wenige Contenta, aus einigen kleinen fast vollständig erweichten und aufgelösten Stückchen Brod bestehend. Das Eiweifs war bis auf einige hin und wieder vorkommende, schwach geronnene Flocken verschwunden. Aufserdem fand sich im Magen ein Stück Schweinsblase, welches das Thier wohl einige Tage vor dem Versuch im trocknen Zustande verschluckt hatte. Dieses war nur wenig erweicht. Eine grauweifse flüssige, besonders in der Gegend des Pförtners vorhandene, Masse roch sauer und färbte Lackmustinctur sehr stark roth.

B) Das Duodenum enthielt eine grauweifse, schleimige mit Galle vermischte breiige Masse, die Lackmustinctur röthete.

C) Im dünnen Darm fanden sich weifsliche Schleimflocken in einer gelbbraunen halbflüssigen Materie, die schwach sauer reagirte. In der letzten Hälfte des dünnen Darms wurden die Contenta bräunlicher und consistenter.

D) Der Blinddarm war mit einem übelriechenden braunen, kothartigen Brei angefüllt, der ganz schwach sauer reagirte.

E) Der dicke Darm enthielt ein ziemlich flüssiges dunkelbraunes Exkrement.

F) Der Milchbrustgang war mit weifslichem Chylus gefüllt.

VERSUCH XXVI.

Ueber die Verdauung von Reis und Kartoffeln.

Ein Windhund erhielt Morgens um 7 Uhr Reis mit Milch gekocht und gesottene Kartoffeln. Um 10 Uhr bekam er abermals eine Portion. Fünf Stunden darauf wurde er getödtet.

A) Im Magen fand sich noch eine ansehnliche Menge von Reis, der erweicht und in eine flüssige breiige Masse verwandelt war, in der man noch einzelne Reiskörner erkannte. Die Kartoffelstücke, deren sehr viele vorhanden, waren nur äuſserlich erweicht, im Innern ganz unverändert. In dem Endstück des Magens zeigte sich ein grauweiſser etwas gelblicher Brei, der sauer roch und Lackmustinctur röthete.

B) In der ersten Hälfte des dünnen Darms wurde eine weiſsliche schleimige Masse mit Galle vermischt gefunden, in der man keine Spur von Reiskörnern, wohl aber kleine Stückchen von erweichten Kartoffeln wahrnahm. Die Masse reagirte schwach sauer.

C) In der zweiten Hälfte des dünnen Darms waren die Contenta consistenter und gelber gefärbt. Auch hier waren noch kleine Stückchen Kartoffeln zu erkennen. Die Masse reagirte nicht sauer.

D) Der Blinddarm enthielt braungelbe, breiartige, nicht sehr consistente Exkremente, die keinen stinkenden Geruch verbreiteten. Von Kartoffelstückchen waren kaum noch Spuren vorhanden, die ganz erweicht waren. Die Masse reagirte ganz schwach sauer.

E) Im dicken Darm wurde die Masse allmälich consistenter und geballt.

B) VERSUCHE MIT KATZEN.

Zur Vergleichung stellten wir auch einige Versuche über die Verdauung der Katzen an.

VERSUCH XXVII.

Ueber die Verdauung von Rockenbrod und Milch.

Eine Katze, welche seit fünfzehn Stunden keine Nahrung erhalten hatte, wurde reichlich mit Rockenbrod und Milch gefüttert, und nach vier Stunden getödtet. Bei der Oeffnung der Bauchhöhle sahen wir den Magen sich stellenweise zusammenziehen und ausdehnen. Diese Bewegungen erfolgten langsam und wellenartig von der Cardia gegen den Pförtner, wo sie am lebhaftesten waren. Die peristaltische Bewegung des Darmkanals war gleichfalls sehr bemerkbar. Die Saugadern des dünnen Darms enthielten viel weifsen Chylus.

A) Der Magen war noch gefüllt und seine Wände zeigten sich gegen die Contenta zusammengezogen. Das in beträchtlicher Menge vorhandene Brod war äufserlich sehr erweicht, im Innern aber, wo der Magensaft nicht eingewirkt hatte, fast unverändert. Von der genossenen Milch waren nur hin und wieder weifsliche geronnene Flocken zugegen. Die im blinden Sacke des Magens und in der Gegend der Cardia befindlichen Speisen erschienen bei weitem weniger verändert und erweicht als die in der Gegend des Pförtners. Hier zeigte sich ein grauweifser flüssiger Brei. Die Contenta rochen sauer und rötheten Lackmustinctur sehr stark. Diese Tinctur, auf die Schleimhaut des Magens getropft, wurde gleichfalls geröthet.

B) Das Duodenum enthielt reichlich flüssigen mit Galle untermischten Chymus, der Lackmus röthete, doch weniger als die Contenta des Magens.

C) In dem darauf folgenden Stück des dünnen Darms fanden sich in dem mit der Galle vermischten Chymus viele kleine ansehnlich zusammenhängende Flocken. Auch hier wurde Lackmus noch etwas geröthet.

D) In der letzten Hälfte des dünnen Darms zeigte sich der Inhalt consistenter und gelber. Weifsliche Flocken waren nicht mehr sichtbar. Man erblickte ferner in der Nähe der Verbindungsstelle des dünnen Darms mit dem Blinddarm kleine weiche gelbe Massen, als anfangende Exkremente. Lackmustinctur wurde nicht mehr geröthet.

E) Der Blinddarm und das erste Stück des dicken Darms enthielt einen gelbbraunen Brei, flüssiges Exkrement, das widerlich und etwas säuerlich roch, und Lackmus sehr stark röthete.

F) Im Endstück des dicken Darms fanden sich ziemlich consistente übelriechende Exkremente.

G) Die Gallenblase enthielt wenig Galle, die sich in Fäden ziehen liefs.

VERSUCH XXVIII.

Ueber die Verdauung von gekochtem Rindfleisch.

Eine Katze wurde zwei Tage lang mit gekochtem Rindfleisch, mit Fett, Sehnen und einigen Knorpeln vermischt, gefüttert. Vier Stunden vor der Tödtung erhielt sie Morgens noch eine ansehnliche Menge dieser Nahrungsmittel.

A) Die Wände des noch sehr gefüllten Magens waren um die Speisen zusammengezogen. Seine peristaltische Bewegung war lebhaft, besonders am Pförtner-Ende. Stellenweise erfolgte die Zusammenziehung der Queere und der Länge nach. In dem geöffneten Magen fanden sich auch viele Stückchen Fleisch, Fettklumpen, und kleine Knorpel. Alle diese Theile waren

äufserlich, wo der Magensaft einwirken konnte, erweicht, während sie im Innern fast keine Veränderungen erlitten hatten. Die Contenta waren in dem blinden Sack weniger erweicht als in der Mitte. Am Pförtner-Ende war ein grauweifser breiiger Chymus vorhanden. Die Contenta des Magens färbten Lackmustinctur stark roth.

B) Im Duodenum kam eine weifslich-graue mit Galle untermischte Flüssigkeit vor, in der kleine weifsliche Flocken enthalten waren. Lackmustinctur wurde geröthet, doch weniger als im Magen.

C) Eine ähnliche Beschaffenheit zeigte der Inhalt der ersten Hälfte des übrigen dünnen Darms, der im weiteren Fortgang nur wenig die Lackmustinctur röthete. Die Contenta, mit Wasser gemischt, bildeten eine weifsliche Emulsion.

D) In der letzten Hälfte des dünnen Darms verschwanden die weifslichen Flocken, und es erschien eine gelbe schleimige Masse, in der kleine Klümpchen eines grünlich-braunen Exkrements vorkamen, bestehend aus verdichtetem Darmschleim mit Galle, Sehnenfasern und kleinen Knorpelstückchen. Diese Substanz röthete nicht mehr Lackmus, und mit Wasser gemischt bildete sie keine weifsliche Emulsion.

E) Der Blinddarm und das erste Stück des dicken Darms war mit übelriechenden dünn breiartigen, graubraunen Exkrementen gefüllt, die kaum merklich Lackmus rötheten.

F) Die Exkremente waren im Mastdarm trocken und geballt, und hatten einen sehr widerlichen Geruch. Lackmustinctur wurde gar nicht geröthet.

G) In der Gallenblase kam nur wenig Galle vor.

H) Die Saugadern des dünnen Darms waren mit weifsem Chylus gefüllt; während die des Blinddarms und dicken Darms nur eine helle durchsichtige gelbe Lymphe enthielten.

I) Der Milchbrustgang enthielt weifsen Chylus.

K) Im Blute der linken Schlüsselbein-Vene, und der obern Hohlader zeigten sich Chylusstreifen.

C) Versuche über die auflösende Wirkung des Magensafts auf Speisen aufserhalb des Magens.

Um zu erfahren, welche Einwirkung der aus dem Magen von Hunden entnommene Magensaft auf Speisen aufserhalb des Magens habe, wurden Hunde gefüttert, eine Zeit nach dem Fressen getödtet und die Magenflüssigkeiten gesammelt. Diese wurden alsdann auf verschiedene Speisen gegossen und erwärmt.

VERSUCH XXIX.

Mit Magensaft an einem Hunde, der gekochtes Eiweifs erhalten hatte.

Ein Hund wurde mit gekochtem Eiweifs gefüttert und zwei Stunden nachher getödtet. Das gröblich zerstückte Eiweifs war äufserlich erweicht und reagirte sauer, wie bei früher angestellten Versuchen. Die Contenta des Magens wurden in ein leinenes Tuch gebracht und ausgeprefst. Der ausgeprefste Magensaft, ohngefähr 20 Gramme betragend, war eine trübe röthlich-weifse Flüssigkeit. Wir theilten denselben in zwei Portionen, und brachten a) die eine Hälfte in einen kleinen Becher mit ohngefähr 3 Grammen gekochtem Rindfleisch und b) die andere Hälfte mit einem Würfel halbweifsen von der Rinde befreiten Brods zusammen. c) In ein drittes Gefäfs brachten wir gleich viel Fleisch, in ein Stück des Magens so eingewickelt, dafs es mit dessen innerer Fläche in Berührung kam. Eben so verfuhren wir d) mit Brod und Magenhaut. e) Wir brachten ein drittes Stück Magenhaut mit

Milch zusammen. f) Wir stellten ein gleiches Stück Fleisch mit blofsem Wasser und g) ein gleiches Stück Brod mit blofsem Wasser zusammen. Diese 7 Gefäfse wurden in eine Schale voll Wasser gesetzt, dessen Temperatur wir 8 Stunden lang zwischen 30 und 40° C. zu erhalten suchten. Hierauf fand sich folgendes.

Das Fleisch von a war auf der Oberfläche zu einem röthlichweifsen, sehr weichen, leicht abzuschabenden Brei erweicht. Das Fleisch von e hatte keinen solchen Ueberzug und war höchstens ein wenig weicher als das mit reinem Wasser zusammengebrachte Fleisch von f. Dieses Letztere war ganz hart und zähe und es liefs sich nichts Bemerkliches davon abschaben. Das Brod von b war in eine weiche, leicht abzuschabende weifsliche Masse verwandelt. Das Brod von d war beinahe eben so weich. Das von g war zwar ebenfalls weifser und weicher geworden, doch, wie es schien, nicht in dem Maafse, wie das von b. Die Milch von c war vollkommen flüssig geblieben und hatte blofs einige Häute erzeugt.

VERSUCH XXX.

Mit Magensaft von einem Hunde, der Knochen gefressen hatte.

Ein Hund, der einen Tag gefastet hatte, wurde reichlich mit Knochen und Knorpeln gefüttert. Nach anderthalb Stunden wurde er getödtet. Der Magen war noch mit Knochen gefüllt und es fand sich darin sehr reichlich eine weifslich trübe Flüssigkeit. Wir brachten den Inhalt des Magens auf ein Stück Leinewand, und prefsten die Flüssigkeit aus. Auf diese Weise erhielten wir hiervon fast 62 Gramme.

Wir stellten in kleinen, mit Glas-Platten bedeckten Glasbechern zusammen:

a) Magensaft und rohes Rindfleisch; b) Magensaft und Eiweifs von einem hartgekochten Ei; c) Wasser und Rindfleisch; d) Wasser und Eiweifs;

e) Wasser, 10 Tropfen destillirten Essig und Rindfleisch; f) Wasser, 10 Tropfen destillirten Essig und Eiweifs. Wir beobachteten überall ungefähr gleiche Verhältnisse, und setzten die Becher in ein Gefäfs mit Wasser, welches wir zu 30—40° C. erhitzten. Da nach vier Stunden die Einwirkung noch nicht sehr auffallend war, so setzten wir den Versuch noch weitere 6 Stunden fort. Hierauf zeigte sich folgendes:

a) Das Fleisch war oberflächlich sehr erweicht, so dafs sich eine breiartige Materie abschaben liefs; dabei hatte es eine blafsrothe Farbe angenommen. b) Das Eiweifs war ebenfalls oberflächlich erweicht, so dafs sich leicht etwas abschaben liefs, und es verhielt sich ungefähr eben so, wie das Eiweifs im Magen des Hundes, der mit geronnenem Eiweifs gefüttert war. c) Das Fleisch war weifslich und ganz fest. d) Das Eiweifs war ebenfalls ganz fest. Auch bei e und f zeigte sich gar keine Erweichung.

Einleuchtend ist es, dafs die Wirkung dieser Magenflüssigkeit auf die Speisen nicht in dem Grade wie im Magen selbst erfolgen konnte, und zwar aus folgenden Gründen.

a) Weil der aufgefangene Magensaft schon Speisen in sich aufgelöst enthielt, folglich seine auflösende Eigenschaft bereits zum Theil gesättigt oder neutralisirt war;

und b) weil zu den Speisen nicht immer neuer Magensaft zugegossen werden konnte, wie dies während der Verdauung geschieht, wo immer die durch den Magensaft aufgelösten Speisetheile mit diesen als Chymus in das Duodenum gelangen, und ein neuer Magensaft von den Gefäfsen der gereizten Schleimhaut des Magens abgesondert wird.

D) VERSUCHE MIT PFERDEN.

VERSUCH XXXI.

Ueber die Verdauung gekochten Stärkmehls.

Drei Tage lang fütterten wir ein Pferd mit gekochtem Stärkmehl, und zwar erhielt es jeden Tag zwei Pfund dieser Substanz. Da das Thier Anfangs keine Neigung hatte, diese ungewohnte Kost zu verzehren, so setzten wir der Stärke Kochsalz zu, und verdünnten sie mit Wasser, worauf das Thier die ihm vorgesetzte Quantität zu sich nahm. Nachdem dem Thier am vierten Tage Morgens halb acht Uhr ein Pfund Stärke, mit Wasser gekocht und mit Salz vermischt, beigebracht worden war, wurde es um 12 Uhr durch einen Schlag auf den Kopf getödtet.

Nach Oeffnung der Bauchhöhle zeigten sich die Saugadern des dünnen Darms mit einer fast wasserhellen Flüssigkeit gefüllt. Die Saugadern der Milz enthielten eine röthliche Flüssigkeit. Aus dem unterbundenen und angestochenen Milchbrustgang wurde ein fast ganz blutrother Chylus aufgefangen, der schnell gerann.

A) Der Magen enthielt eine gelbe, ziemlich klare, etwas schleimige Flüssigkeit, auf welcher schleimiger Schaum schwamm, und in welcher sich einige Klumpen noch nicht aufgelösten Stärkmehls befanden. Diese Klumpen bläueten sich mit Iod. Die abfiltrirte Flüssigkeit war blafsgelb, fast ganz klar.

Wir dampften einen Theil des Filtrats ab, und kochten den bräunlichgelben, durchscheinenden, weichen, gummiähnlichen Rückstand mit Weingeist aus. Der darin nicht lösliche Theil bläuete sich nicht mit Iod, auch nicht beim Zusatz von Salpetersäure. Die weingeistige Lösung setzte beim Erkalten etwas Weifses ab, welches in Wasser löslich war, und beim Erhitzen dem gebrannten Zucker ähnlich roch, aber mit Hefe keine Kohlensäure entwickelte und gröfstentheils Kochsalz war. Die übrige weingeistige Flüssigkeit liefs beim Abdampfen einen brau-

sen Rückstand, welcher nicht süfs, sondern bitter und salzig schmeckte, viele Kochsalzkrystalle enthielt und an der Luft zu einem braunen Syrop zerflofs. Dieser Rückstand wurde mit Hefe auf Zuckergehalt geprüft. (s. u.)

B) Im Duodenum befand sich ein Gemenge von wenig Flüssigkeit, vielen dicken, weichen, gelben Schleimklumpen und einigen Stücken Stärkekleister. Die durch Filtriren erhaltene Flüssigkeit war blafsgelb, schwach getrübt.

Ein Theil derselben, abgedampft, liefs ein braunes Extract mit krystallinischen Körnern (Kochsalz). Dieses löste sich fast völlig in erhitztem Weingeist. Beim Erkalten der filtrirten weingeistigen Flüssigkeit, welche eine dunkel röthlich braune Farbe hatte, schied sich eine braune Materie ab, welche beim Verbrennen nicht sowohl nach Zucker, als vielmehr thierisch roch, sich leicht in Wasser löste, und mit Hefe nicht in Gährung übergieng. Die übrige weingeistige Flüssigkeit wurde abgedampft und der Rükstand mit Hefe zusammengebracht. (s. u.)

C) In der ersten Hälfte des übrigen Dünndarms fanden wir eine gelbe Flüssigkeit mit vielen grofsen gelbweifsen Schleimflocken. Das Filtrat hiervon war dunkler gelb, als das von B und schleimig zähe.

Ein Theil desselben wurde abgedampft, wobei es sich grün färbte. Es blieb eine gelbbraune extractartige und körnige Masse. Weingeist, der hiermit gekocht und dann filtrirt wurde, war braun, und setzte beim Erkalten farblose Krystalle ab.

Die Krystalle wurden in Wasser gelöst, um sie durch Abdampfen deutlicher zu erhalten; doch bildeten sich blofs krümliche, weifse, undurchsichtige Krystalle, dem krümlichen Zucker ähnlich. Ein Theil derselben, in einer Glasröhre erhitzt, schmolz, entwickelte Nebel vom Geruch des Hirschhornöls und der gerösteten Kakao, welche sich gröfstentheils zu einem krystallinischen gelbweifsen Sublimat verdichteten, aber auch etwas wässrige, stark ammoniakalisch riechende Flüssigkeit lieferten; in der Röhre blieb etwas Kohle. Der Geschmack der Krystalle war bitterlich stechend, etwas mistartig; sie rötheten nicht Lackmus. Sie lösten sich nicht in absolutem Weingeist, leicht in heifsem Weingeist von 36° B, wenig in kaltem. Aus der Auflösung in heifsem Weingeist setzten sie sich beim Erkalten als eine krystallinische Haut nieder, während Weingeist eine braune Materie aufgelöst behielt, welche sich mit Chlor lebhaft pfirsichblüthroth färbte. Die so gereinigten Krystalle lösten sich leicht in Wasser. Diese Lösung war farblos; sie trübte sich schwach (wohl wegen einer Spur beigemischten Kochsalzes) mit salpetersaurem Quecksilberoxydul und Silber, wirkte

aber gar nicht auf Iod, Chlor, salpetersaures Blei, salzsaures Eisenoxyd, Sublimat und Galläpfeltinctur, und liefs sich durch Hefe nicht zur Gährung bringen. Eine weitere Untersuchung dieser eigenthümlichen Materie war bei ihrer geringen Menge unmöglich. Da sie sehr stickstoffreich ist, so rührt sie nicht vom Stärkmehl her, sondern sie mufs irgend einer abgesonderten Flüssigkeit, wahrscheinlich der Galle, angehören.

Die übrige weingeistige Flüssigkeit, aus welcher sich diese krystallinische Materie abgesetzt hatte, wurde zur Trockne abgedampft, um mit Hefe auf Zuckergehalt geprüft zu werden.

D) Aus der zweiten Hälfte des übrigen Dünndarms erhielten wir eine bräunlich-gelbe Flüssigkeit mit wenig gelblich-weifsen Schleimflocken. Das davon erhaltene Filtrat war klar, blasser gelb als das von C.

Während des Abdampfens färbte es sich grün. Der Rückstand war ein ziemlich festes durchscheinendes Extract, aufsen grünlich innen braun. Dasselbe wurde ebenfalls mit kochendem Weingeist ausgezogen, welcher blafs olivengrün hindurch lief, und beim Erkalten viel gelbgrüne Flocken absetzte. Diese Flocken waren in Wasser ziemlich löslich. Die übrige weingeistige Flüssigkeit wurde abgedampft, um mit Hefe versetzt zu werden.

E) Der Blinddarm enthielt eine trübe, blafsbräunlich-gelbe Flüssigkeit, mit Schleim- und Haferhülsen gemengt, die hier schon seit mehreren Tagen vorhanden seyn mufsten, indem das Thier während der letzten vier Tage durchaus keinen Hafer erhalten hatte. Das hiervon erhaltene Filtrat war bräunlichgelb und klar, und wurde blofs mit Reagentien geprüft.

F) Der Chylus des Milchbrustgangs war sehr stark geröthet, wie blasses Blut. Er zerfiel bei der Coagulation a) in eine beträchtlich grofse und feste Placenta, welche an der gegen die Luft zugekehrten Seite scharlachroth, übrigens dunkelroth war, und b) in ein bräunlichgelbes, vollkommen klares Serum, welches abgedampft und mit Weingeist ausgezogen wurde, um etwa vorhandenen Zucker aufzusuchen.

G) Blut aus der Epigastrica superior. Das Coagulum war mit starker Crusta inflammatoria bedeckt; das Serum war gelb, nicht trübe.

H) Blut aus den Gefäfsen der Brusthöhle. Sein Serum war röthlich-gelb.

Das Serum von G und H wurde gemeinschaftlich abgedampft und mit Weingeist ausgezogen, um etwa vorhandenen Zucker dar'n aufzufinden.

Aufsuchung des Zuckers.

Die Filtrate von A, B, C, D, und das Serum von F und G H, wurden, wie bereits bemerkt, zur Trockne abgedampft und mit Weingeist ausgekocht. Beim Erkalten des weingeistigen Filtrats schied sich besonders bei A, B, C, D eine Materie ab. Die übrige weingeistige Flüssigkeit wurde zur Trockne gebracht. Wir brachten sowohl die hier erhaltenen Rückstände, als auch die beim Erkalten des Weingeistes niedergefallenen Materien, jede für sich, in ein besonderes, mit Quecksilber gefülltes und umgestürztes Glas, und liefsen zu jeder derselben 1 kleines Maafs wohl ausgewaschene Bierhefe und 2 solche Maafse Wasser. Aufserdem liefsen wir in ein Glas blofs Hefe mit Wasser, und in noch ein anderes aufserdem noch Zucker treten.

In allen diesen Gläsern zeigte sich nach 24 Stunden keine Spur von Gasentwickelung, mit Ausnahme des zuletzt erwähnten, welches sich bald mit Gas füllte. Demnach scheint das vom Pferde genossene Stärkmehl nicht in gährungsfähigen Zucker verwandelt zu werden, eine Erfahrung, die mit der beim Hunde gemachten nicht übereinstimmt, wenn der Unterschied nicht vielleicht daher rührt, dafs das Pferd erst $4\frac{1}{2}$ Stunde nach der letzten Fütterung getödtet wurde.

Reactionen der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals.

	A.	B.	C.	D.	E.
Siedhitze . . .	Tr. 1	Tr. 1, nicht mit Essig verschwindend.	Tr. 2	Tr. 1.	Tr. 1
Chlor	Tr. 2	Fl. III 3 rosenroth.	B	L. klar, entfärbt.	Tr. 1 w.
Salzsäure . . .	Tr. 1	Tr. 2 w.	Fl. IV 4 gelb.	Co. gelb.	Fl. I 1 L. rosenroth.
Salpetersäure .	desgl.	Fl. II 2 grüngelbw.	Fl. IV 4 grünw.	Tr. 2 w.	Tr. 1 w.
Kali	Amm 4.	A	A	A	A
Kalkwasser . .	o	Tr. 3 w.	Fl. IV 3 gelb.	Fl. IV 4 w.	D
Alaun mit Kochsalz	o	Fl. V 4 w.	Fl. IV 5 gelb.	Fl. III 3 gelb	Fl. IV 4 w. L. rosenroth.
Salzsaures Zinn .	Tr. 3 w.	desgl.	M. 1 gelbw.	C	desgl.
Salpeters. Blei .	Fl. IV 4 w.	A	desgl.	C	Fl. IV rosenroth L. entfärbt.
Salzsaures Eisenoxyd	Tr. 1 gelbw.	Fl. IV 1 gelblich.	Fl. IV 4 grünw.	Fl. II 2 grünlich	Fl. II 2 gelblich. L. braungelb.
Kupfervitriol .	Tr. 1	Fl. IV 1 grünblau.	Fl. IV 4 gelb	Co. grünw.	Fl. IV 4 rosenr. L. gelblich
Salpetersaures Quecksilberoxydul	M. 1 w.	M. 1 grauw.	M. 1 w. L. bräunlich	Co. gelbw.	Fl. IV 5 pfirsichblüthroth L. entfärbt.
Sublimat . . .	o	Fl. II 2 w.	B	Fl. IV 4 schmutzigw.	P. 2 röthlich L. rosenroth.
Salpeters. Silber	Co. w.	A	Co. w. L. gelb.	A	Fl. III 3 rothw. L. rosenroth.
Kleesäure . . .	Tr. 4 w.	Fl. II 2 w.	Fl. IV 4 käsig, gelb.	Co. gelb.	Fl. II 2 gelblich. L. fleischroth
Destillirter Essig .	Tr. 3 w.	Fl. II 3 w.	desgl.	desgl.	desgl.
Weingeist . . .	Fl. II 2 zart, w.	Fl. II 2 zart, w.	Fl. IV 4 w. L. gelb.	Fl. I, 3 w.	Fl. II u. weifse Nadeln. L. gelblich.
Galläpfeltinctur .	Fl. IV 4 braunweifs.	Fl. IV 4 braungelb.	Fl. IV 4 braungelb.	Fl. III braunw.	Fl. IV 4 pfirsichblüthroth.
Lackmustinctur .	R 1.	neutral.	R. 1	neutral.	R. 1

Wässriges Iod veranlafste mit allen diesen Filtraten weder eine blaue Färbung, noch eine andere besondere Veränderung, auch nicht, wenn man noch Vitriolöl oder Salpetersäure hinzusetzte. Auch gab keine dieser Flüsskeiten mit blausaurem Eisenkali einen Niederschlag.

VERSUCH XXXII.

Ueber die Verdauung des Hafers.

Ein bejahrtes, doch gesundes und wohlgenährtes Pferd, von mittler Gröfse, wurde reichlich mit Hafer gefüttert. Nachdem es Morgens um 7 Uhr seine gewöhnliche Portion erhalten hatte, wurde es um 1 Uhr getödtet.

A) Der Magen enthielt einen sehr dicken Brei, aus Haferhülsen, noch wenig verändertem Hafer, mehligen Theilen und Flüssigkeit zusammengesetzt; er hatte einen stark sauren Geruch und zugleich den eines Pferdestalles, und röthete stark Lackmus. Auch beim längeren Stehen erhob sich keine Flüssigkeit über den Brei. 100 Theile desselben, zwischen den Händen möglichst ausgeprefst, zerfielen in 62,6 Theile ausgeprefsten Rückstand und 37,4 Theile ausgeprefste Flüssigkeit.

a) Der ausgeprefste Rückstand war eine mehlige und fasrige gelbgraue Masse, welche sich mit Iod violett färbte, mit heifsem Wasser einen Kleister bildete, und deren durch Weingeist, Essig und Kali erhaltene Auszüge die auf Tafel 1 beschriebenen Verhältnisse zeigten. b) Die ausgeprefste Flüssigkeit wurde filtrirt. Das Filtrat war blafsbräunlichgelb und etwas trübe. Es nahm an der Luft eine dunklere Farbe an und zwar verdunkelte es sich viel mehr, als die übrigen Filtrate, so dafs es bald dunkler als diese erschien. Mit Zuckerwasser gemischt, gab es kein Zeichen von Gährung.

Ein Theil des Filtrats wurde destillirt, ein zweiter mit Reagentien (Tafel 2) geprüft, ein dritter eingeäschert (Tafel 3) ein vierter auf nassem Wege analysirt.

B) Im Duodenum fand sich ein dünner bräunlich-gelblich-grauer Brei, von stark saurem Geruch, Lackmus röthend. Er zerfiel nach kurzer Zeit: a) in einen Bodensatz, ungefähr $^9/_{10}$ betragend, b) in eine darüberstehende graulich-gelblich-weifse Milch, ungefähr $^1/_{10}$ betragend. Wir prefsten das Ganze durch ein Leintuch. Das Verhältnifs des ausgeprefsten Rückstandes zur Flüssigkeit war das von 10 : 16.

a) Der Rückstand bestand aus Haferhülsen und Mehltheilen; er gab, mit Wasser gekocht, einen Kleister und wurde durch Iod gebläut. b) die ausgeprefste Flüssigkeit war eine gelblich-graulich-weifse Milch; diese lieferte ein etwas getrübtes Filtrat, das blasser gelb war, als das von A.

C) Der Inhalt vom ersten Drittel des übrigen Dünndarms war noch flüssiger, als der von B, und glich einer dünnen Suppe. In der Ruhe erzeugte sich darin ein Bodensatz, der ungefähr $^1/_8$ des Ganzen betrug, und es erhoben sich durch die stattfindende langsame Gasentwickelung viele gelblich-weifse schleimige Flocken, Fäden und Haferhülsen nach oben; einen gallertartigen zitternden Rahm bildend, welcher $^1/_8$ des Ganzen ausmachte.

a) Wir nahmen diesen Rahm ab und prefsten ihn aus. Diese Masse bildete mit kochendem Wasser keinen eigentlichen Kleister, sondern einen dünnen Brei, der jedoch durch Iod violett gefärbt wurde. Beim Verbrennen gab sie den Geruch des verbrannten Brodes von sich. Mit Zucker zusammengestellt, bewirkte sie keine Gährung. b) Der aus schleimigen zitternden Flocken und wenigen Haferhülsen bestehende Bodensatz, durch Auspressen von der Flüssigkeit befreit, verhielt sich gegen kochendes Wasser wie der oben beschriebene Rahm. c) Die von diesen festen Theilen getrennte Flüssigkeit, ungefähr $^3/_4$ des Ganzen betragend, war nach dem Filtriren völlig klar und etwas dunkler gelb, als die von B, etwas heller, als die von D.

D) Die im zweiten Drittel des übrigen Dünndarms sich vorfindende Masse war so dünnflüssig, wie die von C, doch enthielt sie mehr und lockerere Flocken als C, die sich ebenfalls theils zu Boden setzten, theils im Anfang, vermöge vieler sich entwickelnden Gasbläschen nach oben begaben, nach 18 Stunden jedoch vollständig setzten, wo der Bodensatz $^2/_5$ des Ganzen betrug.

a) Der **Bodensatz** bestand aus vielen schleimigen, blafsgraugelben Flocken, welche zu einer Art von gallertartiger Masse zusammenhingen und nur wenig Haferhülsen und nichts von Mehl enthielten. Beim Kochen mit Wasser bildete der Bodensatz keinen eigentlichen Kleister; die Flocken begaben sich mehr zusammen, und bildeten beim Umrühren mit Wasser einen dünnen Brei; doch gab Iod damit noch eine violette Färbung. b) Die trübe bräunlich-gelbe über dem Bodensatze stehende **Flüssigkeit** gab ein klares Filtrat, welches etwas dunkler blafsgelb gefärbt war, als das von B und C.

E) Die im **dritten Drittel des übrigen Dünndarms** enthaltene Masse war etwas dickflüssiger, als die von C u. D, aber dünnflüssiger, als die von B. Da sie keine Gasentwickelung zeigte, so setzten sich die Flocken sämmtlich zu Boden und der Bodensatz betrug nach 18 Stunden $\frac{1}{3}$ vom Ganzen.

a) Der **ausgeprefste Bodensatz** bestand aus Haferhülsen und aus grünlich-gelben schleimigen Flocken, welche keine ganz so gallertartig zitternde Masse darstellten, wie die Flocken von D. Er gab mit kochendem Wasser keinen Kleister, doch gab er mit Iod-Auflösung noch viele blaue Puncte.

Die Verhältnisse dieses ausgeprefsten Rückstandes, so wie der von A, B, C a, C, b und D gegen Weingeist, Essig und Kali finden sich auf Tafel 1.

b) Die filtrirte **Flüssigkeit** war klar, blafs bräunlichgelb, und dunkler, als die von D.

F) **Blinddarm.** Wenn man die Haut des Blinddarms auch mit kaltem Wasser rein wusch, so röthete sie dennoch die Lackmustinctur. Derselbe enthielt einen dünnen braunen Brei, von nicht mehr saurem, sondern von deutlichem Kothgeruch. Der Brei zerfiel durch Auspressen in ungefähr $\frac{1}{3}$ Rückstand und in $\frac{2}{3}$ Flüssigkeit.

a) Der **ausgeprefste Rückstand** bestand fast blofs aus blafsbraun gefärbten Haferhülsen. Er zeigte mit Iod keine blaue Färbung mehr.

Wir kochten denselben mit Weingeist aus, und erhielten eine blafs grünlich-braune, durch Galläpfeltinctur fällbare, Flüssigkeit. Beim Mischen derselben mit Wasser und Abdampfen erhielten wir ein bräunlich-grünes Harz, welches selbst nach mehreren Wochen weich und halb schmierig blieb. Dasselbe schmolz in der Hitze vollständig, verbreitete einen der Galle ähnlichen, jedoch zugleich widrigen und kothartigen Geruch und verbrannte dann unter einigem Aufblähen mit lebhafter Flamme. Es löste sich in Weingeist bis auf einige dunkele Flocken mit dunkel braun-grüner Farbe auf und wurde aus demselben durch Wasser in reichlichen blafsgrünen Flocken gefällt. Erhitztes Kali löste es nur unvollkommen mit grünlich-brauner Farbe. Kochendem Wasser theilte dieses Harz blofs wenig bräunliche Färbung mit, und es wurde auch durch Kochen mit kohlensaurem Baryt nicht in Wasser löslich.

Die wässrige Flüssigkeit, aus welcher sich dieses Harz geschieden hatte, enthielt noch eine braune, durch Mineralsäuren und die meisten schweren Metallsalze und vorzüglich stark durch Galläpfeltinctur fällbare Materie.

b) Die ausgeprefste Flüssigkeit war braun und trübe und lieferte ein klares hellbraunes Filtrat.

G) Der Mastdarm wo er in das Becken hinabtritt, enthielt einen dicken Brei von Kothgeruch, dunkler braun als der von F. Er zerfiel durch Auspressen in $^2/_3$ des Ganzen, Rückstand, und in $^1/_3$ Flüssigkeit.

a) Der ausgeprefste Rückstand bestand gröfstentheils aus dunkel grünlich-braunen Haferhülsen.

Er färbte sich mit Iod nicht blau und lieferte bei der Digestion mit Wasser eine dunkelbraune Flüssigkeit. Durch Digestion mit Weingeist erhielten wir eine Tinctur, welche noch dunkler grünlich-braun gefärbt war, als die von F, und aus der durch Abdampfen mit Wasser ein grünlich-braunes Harz erhalten wurde. Dieses zeigte dieselben Verhältnisse wie das von F, nur dafs es beim Erhitzen noch widerlicher kothartig roch. Wahrscheinlich sind beide harzige Substanzen als Gemische von Gallenharz, Fett und einer kothartig riechenden Substanz (vielleicht einem flüchtigen Oel) zu betrachten; und es ergiebt sich hieraus, dafs der harzige Theil der Galle, zum Theil wenigstens, mit dem Koth ausgeleert wird.

b) Die ausgeprefste Flüssigkeit lieferte ein klares Filtrat von der Farbe des concentrirten salzsauren Eisenoxyds.

Dieses Filtrat wurde gleich, den von A, B, C, D, E und F erhaltenen Filtraten, theils mit Reagentien geprüft (Taf. 2), theils auf nassem Wege analysirt; auch wurden einige dieser Filtrate eingeäschert (Taf. 3).

H) Der Chylus aus den Saugadern, der nur durch eine Reihe von Drüsen hindurch gegangen war, zeigte sich gelblichweifs, mit einer sehr schwachen röthlichen Beimischung; selbst nach $^1/_2$ Stunde war er noch nicht geronnen. Beim Zusammenbringen mit Hydrothionsäure ging der röthliche Schein desselben in einen grünlichen über.

I) Der Chylus aus dem Ductus thoracicus stellte eine röthlich-weifse Milch dar, welche in wenigen Minuten gerann. Die Placenta war anfangs blafs, bei der weiteren Zusammenziehung lebhaft zinnoberroth. Das Serum glich einer röthlich-gelblichweifsen Milch, und überhaupt dem Serum vom Chylus H. Es setzte nach einiger Zeit Cruor in Gestalt eines feinen Pulvers zu Boden.

Der Chylus zerfiel, 4 Stunden lang auf einem Trichter unter öfterm Umrühren sich selbst überlassen, in frische Placenta und frisches Serum. Diese wurden dann abgedampft*) um das Verhältnifs der festen Theile zu finden.

	in 59,8 Gr.	in 100		in 59,8 Gr.	in 100
Frische Placenta	1,8	3,01	trockene Placenta	0,47	0,78
Frisches Serum	58,0	96,99	trockenes Serum	4,42	7,39
			Wasser	54,91	91,83
	59,8	100,00		59,80	100,00

Verhältnifs der trockenen Placenta zum trockenen Serum = 9,6 : 90,4

Verhältnifs der trockenen Placenta zur frischen = 26 : 100

Verhältnifs des trockenen Serums zum frischen = 7,6 : 100

*) Vom Serum wurde blofs ein Theil zur Trockene abgedampft und hieraus berechnet, wieviel das Ganze an trockenem Rückstand würde geliefert haben.

a) Die getrocknete Placenta erweichte sich bei der Digestion mit destillirtem Essig, ohne sich merklich darin zu lösen. Weingeist, mit der gepulverten Placenta gekocht, liefs beim Abdampfen viele gelblichbraune Oeltropfen.

b) Das frische Serum zeigte folgende Verhältnisse:

Mit Kali entwickelte dasselbe etwas Ammoniak. Mit weingeistfreiem Aether geschüttelt, wurde dasselbe, ohne zu gerinnen, fast ganz klar und blafsgelb. Der Aether war ungefärbt, und es setzten sich in ihm einige zarte weifse Fettflocken zu Boden. Beim Abdampfen liefs er viel Fett, welches beim Erkalten in weifse krystallinische Körnchen und in flüssig bleibendes Oel zerfiel.

Analyse des Chylus-Serums.

23,7 Gr. frisches Serum liefsen nach dem Abdampfen 1,81 Gr. trockenen Rückstand, welcher gelbbraun, trübe, durchscheinend, spröde und etwas fettig war. Wir zerschnitten denselben mit einer Scheere und kochten ihn wiederholt, zuerst mit Weingeist von 36°, dann mit absolutem aus, weil das sich aus ersterm während des Filtrirens absetzende Fett bald das Filter verstopfte. Wir liefsen die Abkochungen mit absolutem Weingeist von den ersten getrennt.

I. Die letzten weingeistigen Decocte waren farblos und liefsen 0,113 Gr. gelbes Fett.

II. Die ersten weingeistigen Decocte waren blafsgelb und liefsen 0,57 Gr. eines bräunlichgelben, durchscheinenden, fettig aussehenden und nach Fett riechenden Rückstandes, der in der Wärme gröfstentheils flüssig wurde. Wasser liefs von diesem Rückstande 0,28 Gr. als ein braunes Fett unaufgelöst. Die wässrige Auflösung verwandelte sich beim* Abdampfen fast gänzlich in bräunliche regelmäfsige Oktaeder.

* Ein Theil dieses Extracts, in Wasser gelöst, entwickelte mit Kali sehr wenig Ammoniak, verhielt sich gegen Pflanzenfarben neutral, und trübte sich mit Galläpfeltinctur. Ein anderer

Theil, verbrannt, entwickelte den Geruch wie angebrannter Leim, gab eine schwierig einzuäschernde Kohle und, als Asche, kohlensaures und sehr viel salzsaures Alkali, welches mit Platinlösung einen sehr geringen Niederschlag bewirkte.

III. Die mit Weingeist ausgezogene Masse wurde mit Wasser ausgekocht.

1. Das wässrige Decoct war sehr blafsgelb und liefs 0,05 Gr. gelblichweifse, undurchsichtige, erdige, leimartig riechende Materie.

Ein Theil derselben wurde in Wasser gelöst, wobei einige weifse Flocken ungelöst blieben. Diese Lösung war blafsgelb, reagirte alkalisch, trübte sehr schwach Sublimat, schwach Barytwasser, gab mit Bleiessig viele kleine weifse Flocken, die sich leicht in Salpetersäure lösten, und wirkte nicht auf Vitriolöl, Silberlösung, Weingeist und Galläpfeltinctur (vielleicht wegen der sehr geringen Menge). Ein anderer Theil wurde verbrannt, wobei er einen brenzlichen, nur schwach thierischen Geruch entwickelte, und eine weifse Asche liefs, welche kohlensaures Natron mit sehr wenig phosphorsaurem war.

2. Das in Weingeist und Wasser Unauflösliche wog nach dem Trocknen 1,05 Gr., war gelblichbraun und durchscheinend und gab 0,05 Gr. bräunlich-graue Asche, welche Spuren von kohlensaurem und schwefelsaurem (kein salzsaures und phosphorsaures) Alkali, mäfsig viel phosphorsauren Kalk und sehr viel kohlensauren Kalk enthielt.

Demzufolge enthielt das abgedampfte Serum des Chylus:

	in 1,81 Gr.		in 100
Gelbes Fett	0,115	—	6,35
Braunes Fett	0,280	—	15,47
Osmazom, essigsaures Natron, sehr viel Kochsalz und eine wahrscheinlich thierische Materie, durch welche die oktaedrische Krystallisation des Kochsalzes veranlafst wurde	0,290	—	16,02
Speichelstoff mit kohlensaurem und sehr wenig phosphorsaurem Natron	0,050	—	2,76
Eiweifsstoff, (worin 2,76 Procent vom trocknen Serum an Asche, welche vorzüglich kohlensauren und wenig phosphorsauren Kalk enthielt)	1,050	—	58,01
	1,785	—	98,61

K) Die Lymphe aus den Lymphgefäfsen der Milz war lebhaft roth, setzte in einigen Minuten eine dunkelscharlachrothe Haut auf den Boden des Gefäfses ab, wobei das Serum noch roth gefärbt blieb, welche Farbe es noch nach 18 Stunden behielt. Das Serum gerann durch die Siedhitze; ein Theil desselben, mit Wasser verdünnt, wurde durch Salpetersäure und durch Sublimat gefällt.

L) Die Flüssigkeit der Nebenniere war dunkelroth und dickflüssig, und gerann ungefähr nach 10 Minuten.

a) Das Coagulum war dunkelroth und sehr weich, und schien viel mehr Cruor, als Faserstoff zu enthalten. 2,69 Gr. frisches Coagulum liefsen nach dem Austrocknen 1,06 Gr. Rückstand (39,4 Procent.) Dieser war braunschwarz, auf der Oberfläche glänzend, spröde und auf dem Bruche ohne Glanz. Er lieferte 0,01 Gr. lockre bräunlichrothe Asche.

b) Das Serum war lebhaft roth und durchscheinend, liefs innerhalb 18 Stunden noch viel Cruor niederfallen, und erschien jetzt ziemlich rein gelb und klar. Es gerann beim Erhitzen zu einer schmutzig-grauen Masse, gleich anderem Blutserum. 4,57 Gr. desselben liefsen beim Abdampfen 0,63 Gr. (13,78 Procent) trockene Masse, welche dunkelrothbraun und an den Kanten durchscheinend war.

Analyse der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals A bis G.

Sämmtliche Filtrate, jedes für sich, wurden auf dem Wasserbade zur Trockne abgedampft. Während des Abdampfens trübten sie sich, und das Filtrat A, B, C und D überzog sich mit einer weifslichen Haut, die jedoch bei D gering war, und den übrigen Flüssigkeiten fehlte, wogegen sich in diesen und im Filtrat D viele grauweifse Flocken erzeugten. Der Rückstand von A, B und C war dunkelbraun, glänzend, durchscheinend, in der Kälte spröde, in der Wärme weich und fadenziehend und hatte einen widerlich

süfsen Geruch. Aehnlich verhielten sich die Rückstände von D, E, F und G, nur dafs sie sich in der Hitze weniger erweichten.

Wir machten alle diese Rückstände mit wenig heifsem Wasser halbflüssig, brachten sie in einen Kolben, spülten mit Weingeist nach, erhitzen die Masse wiederholt mit Weingeist von 36° B., und filtrirten.

Die so erhaltene schwach weingeistige Flüssigkeit wurde abgedampft. Der Rückstand war bei A, B, C und D dunkelbraun, durchscheinend, roch widerlich süfs und wurde an der Luft feucht; der Rückstand von E, F und G zeigte ähnliche Verhältnisse, nur war er fester. Wir erschöpften alle diese Rückstände durch kochenden Weingeist von 36° B.

1. Die stärkere weingeistige Flüssigkeit gab beim Abdampfen einen ähnlichen extractartigen Rückstand. Dieser wurde in wenig Wasser vertheilt und in einem verschlossenen Glase mit Aether geschüttelt, welcher öfters abgegossen und erneuert wurde.

A. Die ätherische Flüssigkeit gab einen braunen, durchscheinenden, klebrigen Rückstand. Dieser wurde mit Wasser behandelt.

a. Das nicht in Wasser Lösliche war ein braunes Harz, welches bei den meisten Filtraten zähe und durchscheinend war. Das Harz von B schmolz in der Hitze, und verbrannte dann mit Fettgeruch und lebhafter Flamme; es zeigte sich sehr leicht in Weingeist löslich, und daraus durch Wasser fällbar. Das Harz von F und G war bräunlichgrün, so wie auch die ätherische Flüssigkeit von F und G eine grüne Farbe besessen hatte. Alle diese harzigen Materien waren ohne Zweifel Gallenharz, zum Theil mit Fett und Farbestoff der Galle gemischt.

b. Das Wasser hatte dem ätherischen Extract vom Filtrat A bis E etwas Säure entzogen, hingegen nichts dem von F und G. Die Menge dieser Säure betrug am meisten bei A und B, nahm dann ab und wurde bei E höchst unbedeutend. Das saure wässrige Extract erschien bei B bräunlichgelb, durchschei-

nend, enthielt etwas Körniges und röthete stark Lackmus. Es möchte als, mit thierischer Materie verunreinigte, Essigsäure zu betrachten seyn.

B. Der nicht in Aether lösliche Theil des stärkeren weingeistigen Extracts wurde Tafel 4, a) mit Reagentien geprüft. Da sich hierbei fand, dafs überall freie Säure vorkam, mit Ausnahme von G, so suchten wir die Natur derselben auf verschiedene Weise auszumitteln, jedoch, ohne ganz genügende Resultate zu erhalten.

Hierzu diente die aus dem Filtrat B erhaltene Materie. Dieselbe schmeckte säuerlich süfslich und etwas angebrannt (wiewohl alle Arbeiten mit derselben auf dem Wasserbade waren vorgenommen worden) und löste sich in einer gröfseren Menge von Wasser völlig, mit dunkelbrauner Farbe auf.

a. Wir digerirten einen Theil dieser Materie mit kohlensaurem Kalk und Wasser und filtrirten. Der Rückstand auf dem Filter, in Salzsäure gelöst, gab mit Ammoniak keinen Niederschlag; das Extract enthielt also keine Phosphor-, Klee-, Weinstein- oder andere solche Säure, welche mit Kalk ein in Wasser schwer auflösliches Salz bildet. Das Filtrat wurde abgedampft und der Rückstand mit Weingeist behandelt. Dieser liefs blofs etwas oxydirten Extractivstoff, nebst einer salzigen Materie, die, in Wasser gelöst und abgedampft, einen nicht krystallinischen Firnifs liefs, der mit Schwefelsäure einige saure Dämpfe entwickelte (unreiner essigsaurer Kalk?). Die weingeistige Flüssigkeit gab beim Abdampfen einige deutliche durchsichtige Krystalle, von brauner Masse eingehüllt. Löste man diese Masse in Wasser, fällte den Kalk durch behutsam hinzugefügte Kleesäure, und filtrirte; sättigte man das Filtrat mit Zinkoxyd und dampfte ab, so erhielt man eine braune Masse mit undeutlich krystallinischen Körnern.

b. Eben so wenig gelang es, durch Fällung des in Wasser gelösten Extracts mit Bleiessig und weitere Untersuchung, sowohl des Niederschlags, als der darüberstehenden Flüssigkeit, eine besondere Säure aufzufinden, und es ist mit grofser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dafs die freie Säure dieses Extracts, so wie die von A, C, D, E, F Milchsäure, d. h. Essigsäure in Verbindung mit einer thierischen Substanz ist.

2. Der nicht in stärkerem Weingeist lösliche Theil des schwach weingeistigen Extracts wurde mit Wasser behandelt, worin er sich bei A, B, C, D gröfstentheils und bei E, F und G völlig löste.

A. Die wässrige Lösung gab beim Abdampfen ein dunkelbraunes, glänzendes, sprödes, doch schwer zerreibliches Extract, viel leichter auszutrocknen, als das stark weingeistige, in der Wärme spröde bleibend und von sehr schwachem Geruch. Die Reactionen desselben finden sich auf Tafel 4, b. Bei der trocknen Destillation lieferte das Extract von A eine neutrale Flüssigkeit, aus welcher Kali, Ammoniak und Schwefelsäure eine flüchtige Säure entwickelten; auf dieselbe Weise verhielten sich die Extracte von C, D, E, F und G, nur dafs die hier erhaltenen Destillate sämmtlich alkalisch reagirten. Die Asche dieser Extracte enthielt kohlensauren und phosphorsauren Kalk nebst kohlensaurem, salzsaurem und zum Theil auch phosphorsaurem Natron. Letzteres kam besonders in den Extracten von F und G in so reichlicher Menge vor, dafs es aus der Auflösung derselben in heifsem Wasser beim Erkalten anschofs.

Ein Theil des Extracts von B wurde in Wasser gelöst und mit einem gleichen Maafse Aether geschüttelt. Beide Flüssigkeiten vermengten sich zu einer dicken, gallertartigen, kaum noch etwas flüssigen Masse, aus der sich kein Aether abschied. Nach dem Schütteln mit mehr Aether schied sich in der Ruhe ein Theil desselben ab, welcher jedoch beim Abdampfen nichts zurückliefs.

B. Der bei den Filtraten A bis D erhaltene nicht in Wasser lösliche Theil stellte ein braunes Pulver dar, welches sich in wässrigem Ammoniak und Kali löste, und als eine Art von oxydirtem Extractivstoff zu betrachten ist.

II. Der nicht in schwachem Weingeist lösliche Theil der abgedampften filtrirten Darmflüssigkeiten wurde mit heifsem Wasser erschöpft.

1. Die wässrige Lösung gab beim Abdampfen ein braunes hartes Extract, dessen Reactionen Tafel 4, c bemerkt sind. Das Extract vom Filtrat A lieferte bei der trocknen Destillation eine neutrale Flüssigkeit; das von C, D, E, F und G eine alkalische; alle diese Flüssigkeiten entwickelten mit Schwefelsäure einen sauren Geruch. Die Aschen dieser Extracte hielten phosphorsauren Kalk nebst kohlensaurem und phosphorsaurem Natron.

2. Der nicht in Wasser lösliche Theil war eine braune spröde Materie. Die von den Filtraten A, B, C, D und E erhaltene wurde mit wässrigem Ammoniak digerirt, welches einen Theil löste. Der durch Abdampfen desselben erhaltene Rückstand gab bei der trocknen Destillation kohlensaures Ammoniak. Das nicht in Ammoniak Lösliche enthielt neben thierischer Materie (Eiweißsstoff) vorzüglich phosphorsauren Kalk.

Tafel 1. Verhalten des ausgepreſsten festen Theils des Inhalts vom Darmkanal gegen Weingeist, destillirten Essig und wässriges Kali und Reactionen der erhaltenen Auszüge.

1. Weingeistige Tinctur.

	A.	*B.*	*C, a.*	*C, b.*	*D.*	*. E.*
Wasser zur Tinctur gefügt .	Fl. III 3 gelbw.	Fl. III 3 w.	B	B	Tr. 1	o
Vitriolöl . .	Tr. 2. L. grünlich	A	A	A	A	Tr. 1 gelblich
Salzsaures Zinn .	Fl IV 4 gelbw.	A	Fl. IV 4 w.	C, 2	C, 2	Fl III 3 w.
Sublimat . .	Fl. IV 4 w.	A	A	A	A	o
Galläpfeltinctur	Fl. IV 4 braungelb	A	A	A	o	o

2. Mit Essig erhaltener Auszug.

Iod	L. klar violett.	A	o	o	A	A
Bleiessig . .	Fl. II 2 w.	Tr. 3 gelbw.	Tr. 4	Tr. 4	Fl. IV 4 w.	D
Galläpfeltinctur	Fl. III, beim Erhitzen verschwindend.	A	A	A	A	Tr. 3, beim Erhitzen verschwindend.

3. Behandlung mit verdünntem wässrigen Kali.

Der feste Rückstand schwoll hierbei zu einer gallertartigen Masse auf. Die Filtration erfolgte langsam. Die Filtrate waren klar und hellbraun, bei C, D und E am dunkelsten.

Salpetersäure .	Fl. I 1 gelbw.	Fl. II 2 gelbw.	Fl. III 3 gelblich.	Fl. IV 4 gelblich.	C, 2	L. klar, gelb.
Destillirter Essig	Tr. 2 w.	Tr. 1 w.	Tr. 4 w.	C, 2	Tr. 2 w.	Tr. 1 w.
— und Iod .	L. violett	A	A	A	A	A
— und salzs. Zinn	Fl. V 5 w.	A	A	A	A	A
— und Sublimat.	Fl. II 2 braunw.	Fl. I 2 gelbw.	Fl. III 3 gelbw.	Fl. IV 4 gelbw.	Fl. II 2 gelbw.	Fl. I 1 gelbw.
— und Galläpfeltinctur . .	Fl. V 5, beim Erhitz. nicht verschwind.	A	A	A	A	A

Der Weingeist hatte, dem Verhalten gegen Sublimat und Galläpfeltintur nach zu urtheilen, eine thierische Materie, vielleicht Gliadin, aus sämmtlichen Rückständen aufgenommen; Stärkmehl fand sich in allen Rückständen vor, selbst in denen des Rectum's, wie das Verhalten des essigsauren und kalischen Auszugs beweist.

Tafel 2. Reactionen der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	*G.*
Siedhitze . . .	Tr. 5, fast ganz in Essig löslich.	Tr. 3, sich mit Essig vermindernd.	Fl. IV 4, nicht in Essig löslich.	C	Fl. III 3 nicht in Essig löslich.	Fl. IV 4 braun.	Fl IV 5 braun
Iod	o	o	o	o	o	o	o
Salpetersäure . .	Tr. 1.	A	Tr. 3	C	C	C	Fl. IV 4 braun
Barytwasser . .	Fl. IV 4 braunw.	Fl. IV 4 gelbw.	B	B	B	Fl. IV 4 hellbraun.	Fl. V 4 hellbraun.
Alaun	Tr. 4 w.	Tr. 3 w.	Tr. 1	o	o	Tr. 4 hellbraun	Fl. IV 4 hellbraun.
Salzsaures Zinn .	Fl. IV 4 gelbweifs.	A	A	A	A	Fl. III 4 braunw.	Fl. IV 4 braungelb.
Blaizucker . . .	Fl. V 5 w.	A	A	A	A	Fl. IV 4 braunw.	M. 1 braungelb.
Salzs. Eisenoxyd .	Fl. IV 4 grün braunw.	Tr. 2	B	L. klar, grünlich	D	Fl. II 2 hellbraun L. grünlich	Fl. IV 4 grünbraun
Kupfervitriol . .	Tr. 2 grünlich	Tr. 1 grünlich.	Tr. 3 blaugrün.	C	Tr. 4 grünlich	Fl. III 3 schmutzig grün.	Fl. IV 4 hellbraun.
Salpetersaures Quecksilber-Oxydul .	Fl. IV 4 gelbw.	Fl. IV 4 w.	Fl. IV 4 braunw.	C	C	C	Fl. V 5 braunw.
Sublimat . . .	Tr. 4 gelbweifs.	A	A	A	A	Tr. 2 braunw.	Tr. 4 hellbraun.
Destillirter Essig .	Tr. 1?	o	Tr. 2	C	Tr. 1	E	E
Weingeist . . .	Fl. III 3 gelbw.	A	A	A	A	A	Fl III 3 hellbraun
Galläpfeltinctur .	Fl. IV 4 rothbraunweifs.	A	A	A	Fl. III 3 rothbraunw.	Fl. I 2 hellbraun.	Fl IV 2 braun.
Lackmustinctur .	R. 3	A	A	A	A	A	A

Demzufolge enthielten sämmtliche Filtrate eine in der Hitze gerinnende eiweifsartige Materie; sie enthielten kein unverändertes Stärkmehl, da sie mit Iod keine Bläuung gaben. In allen kam freie Säure vor; die Fällungen durch Säure, Metallsalze, Weingeist und Galläpfeltinctur sind theils von thierischer Materie und Kleber, theils von verändertem Stärkmehl abzuleiten.

Tafel 3. Einäscherung der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals A, C D (diese gemischt) und G.

	A.	C, D.	G.
100 Theile der Flüssigkeit gaben Asche	0,766	0,635	
Davon waren in Wasser löslich	0,312	0,556	
Davon waren nicht in Wasser löslich	0,454	0,079	

Reactionen des in Wasser löslichen Theils der Asche.

Geröthete Lackmustinctur	o	Bl. 5	Bl. 4.
Salzsaurer Kalk, Salzsäure, Ammoniak	o	Fl. V	Fl. IV
Saurer salzsaurer Baryt	P. 2	A	A
Saures salpetersaures Silber	Fl. V	Fl. III.	Fl. III.
Salzsaures Platinoxyd	P. 4	A	A
Glühen mit Schwefelsäure und Krystallisiren	Glaubersalz.	A	A

Der nicht in Wasser lösliche Theil löste sich in Salzsäure mit Aufbrausen.

Reactionen dieser Lösung.

Ammoniak	Fl. V	A	A
Hierauf kleesaures Kali	P. 2	A	A

Glühte man den nicht in Wasser löslichen Theil der Asche mit Schwefelsäure und behandelte den Rückstand mit sehr schwachem Weingeist, so nahm dieser Bittersalz auf.

Also: kohlensaures und phosphorsaures Natron, außer bei A, wenig schwefelsaures Natron und viel salzsaures Natron und Kali, nebst viel phosphorsaurem Kalk, und wenig kohlensaurem Kalk und etwas Bittererde.

Die Magenflüssigkeit hielt demnach am meisten Kalksalze, wohl gröfstentheils vom Hafer herrührend; bei C D haben die löslichen Salze durch das Hinzutreten der Darmflüssigkeiten, bedeutend zugenommen. In der Magen-Flüssigkeit findet sich kein phosphorsaures Natron, was in C D und G reichlich vorkommt und von der Galle und andern Secreten abzuleiten is. Eben so verhält es sich mit dem kohlensauren Natron, welches in den Secreten als essigsaures vorhanden gewesen seyn mag.

Tafel 4. Zur Analyse der Flüssigkeiten des Darmkanals.

a) Reactionen des in starkem Weingeist, nicht in Aether löslichen Theils, nach seiner Auflösung in Wasser.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	*G.*
Vitriolöl	SaurerGeruch.	A	A	A	A	widerlich saurer Geruch.	F.
Salpetersäure . .	Fl. II 2 braun.	o	A	Fl. IV 4 braun.	D	A	A
Kali	Amm. 5 L. klar	A	A	A	A	A	A
Baryt-Wasser . .	Fl. III 3 braun.	Tr. 2	B	o	Fl. IV 4 braun	B	B
Alaun	Fl. IV 4 braun.	o	A	A	A	Fl. III 3 hellbraun.	Fl. II 2 hellbraun.
Salzsaures Zinn .	Fl. IV 4 hellbraun.	Fl. III 3 hellbraun.	A	A	M. 1 flockig hellbraun.	Fl. II 2 hellbraun.	F
Bleiessig . . .	M. 1 flockig, hellbraun.	A	A	A	A	A	A
Salzs. Eisenoxyd .	M. 1 flockig dunkelbraun	L. klar dunkelbraun.	Fl. IV 2 braun.	C	A	o	Fl. II 2 hellbraun.
Sublimat . . .	Fl. III 3 braun.	A	Fl. III 1 dunkelbraun.	o	B	o	Fl. II 2 hellbraun.
Galläpfeltinctur. .	Fl. III 3 klebrig, braun.	A	Fl. V 5 hellbraun.	Fl. V 5 dunkel braun.	D	Fl. II 2 hellbraun.	F
Lackmustinctur .	R. 4	R. 3	R. 2	C	C	C	neutral.

b) Reactionen des in schwachem, nicht in starkem Weingeist löslichen Theils, nach seiner Lösung in Wasser.

	A.	*B.*	*C*	*D.*	*E.*	*F.*	*G.*
Salpetersäure . .	Fl. IV 4 hellbraun.	o	A	A	A	Fl. II 2 braun.	A
Barytwasser . .	desgl.	Tr. 4 hellbraun.	Tr. 4 braun.	Tr. 5 braun.	Fl. IV 4 braun.	desgl.	Fl. IV 4 hellbraun.
Salzsaures Zinn . .	Fl. II 2 hellbraun.	Fl. IV 4 hellbraun.	Fl. IV 4 braun.	M. 1 flockig braun.	D	Fl. V 4 hellbraun.	
Bleiessig . . .	M. 1 flockig hellbraun.	A	A	A	A	desgl.	F
Salzsaures Eisenoxyd	Fl. IV 4 braun.	o	Fl. III 4 braun.	M. 1 flockig, dunkelbraun.	D	Fl. IV 3 braun.	Fl. IV 4 braun.
Sublimat . . .	Fl. II 2 hellbraun.	o	o	o	Tr. 1	o	Tr. 2 hellbraun.
Galläpfeltinctur .	Fl. IV 4 hellbraun.	A	Fl. V 5 dunkelbraun.	o	Fl. V 2 dunkelbraun.	o	o
Lackmustinctur .	o				o		

c) Reactionen des nicht in schwachem Weingeist, aber in Wasser löslichen Theils.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	*G.*
Salpetersäure .	o	o	o	o	Fl. IV 4 braun.	Fl. II 4 braun.	Fl. II 2 hellbraun.
Barytwasser . .	Fl. IV 2 hellbraun.	Fl. II 2 hellbraun.	Fl. IV 4 hellbraun.	Fl. III 3 hellbraun.	Fl. V 5 hellbraun.	E	Fl. II 3 hellbraun.
Salzsaures Zinn .	M. 1 flockig, hellbraun.	A	A	A	M. 2 flockig hellbraun.	A	Fl. IV 2 braunw.
Bleiessig . . .	M. 2 flockig, hellbraun.	A	A	A	A	A	Fl. IV 4 braunw.
Salzs. Eisenoxyd	o	Fl. IV 4 braun.	Fl. II 2 braun.	Fl. III 3 braun.	D	Fl. III 4 hellbraun.	Fl. II 2 braun.
Sublimat . . .	P. 1 hellbraun.	A	A	A	A	A	A
Galläpfeltinctur .	Fl. V 1 hellbraun.	A	A	A	A	Fl. I 1	Tr. 2

Tafel 5. Uebersicht der Analysen vom flüssigen Theil des im Darmkanal Enthaltenen.

	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.
Absolute Menge der angewandten Filtrate in Grammen	345	190	627	809	570	331	54
Trockner Rückstand von 100 Th. der Flüssigkeit	4,93	5,39	3,14	2,51	3,505	2,08	3,67

100 Theile des trocknen Rückstands enthalten:

		A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.
In starkem Weingeist und Aether löslich	Säure	1,56 (zusammen)	0,53	0,25 (zusammen)	0,63 (zusammen)	Spur	0	0
	Harz		0,26			0,15	1,44	1,50
In starkem Weingeist, nicht in Aether löslich (freie Essigsäure (aufser bei G), essigs. Natron, braune, zähe, osmazomartige Materie, vielleicht Zucker haltend) . . .		61,56	44,61	67,25	52,97	77,60	67,36	83,50 (zusammen)
In schwachem, nicht in starkem Weing. löslich (Kochsalz, braune stickstoffhaltige Materie, vielleicht Speichelstoff und Stärkegummi haltend)		5,63	10,80	5,08	6,30	7,10	6,40	83,50 (zusammen)
Unauflöslich gewordne Materie (eine Art von oxydirtem Extractivstoff)		. . .	0,66	9,14	14,53		0	83,50 (zusammen)
In Wasser, nicht in schwachem Weingeist löslich (phosphors. und essigs. Natron, braune spröde stickstoffhaltige Materie, vielleicht Speichelstoff und Stärkegummi haltend) . .		19,63	16,32	12,44	1,594	7,40	11,68	11,00
In Wasser und Weingeist nicht löslich (phosphorsaurer Kalk, oxydirter Extractivstoff, geronnener Eiweifsstoff)		11,00	7,11	5,03	7,06	3,10	13,12	2,00
		99,38	80,29	99,19	97,43	95,35	100,00	98,00

Der bei der Analyse B erhaltene bedeutende Verlust rührt wahrscheinlich daher, weil die abgedampfte Flüssigkeit, als sie abgewogen wurde, noch nicht völlig eingetrocknet war.

VERSUCH XXXIII.

Ueber die Verdauung des Hafers.

Ein altes, wohlgenährtes und nicht krankes Pferd, von mittler Gröfse wurde mehrere Tage lang reichlich mit Hafer gefüttert. Am letzten Tag erhielt es Morgens um 6 Uhr eine gewöhnliche Portion Hafer und wurde dann um 11 Uhr durch den Genickfang getödtet.

A) Der Magen enthielt eine über 500 Gramme betragende, hellbräunlich-gelbe, sehr stark durch Haferhülsen, mehlige Theile und Schleimflocken getrübte, widrig sauer riechende Flüssigkeit. Ueber Nacht zerfiel diese in zwei ungefähr gleich grofse Schichten, von denen die untere aus den festen Theilen bestand, bräunlich-weifs und dicklich war, während die obere durchscheinend und ziemlich dünnflüssig war.

Ein Theil des ganzen Mageninhalts wurde der Destillation, ein zweiter der Analyse unterworfen, ein dritter wurde nach dem Filtriren mit Reagentien geprüft.

B) Im oberen Stück des Dünndarms fand sich eine etwas milchige, doch durchscheinende Flüssigkeit, welche eine Menge weifsliche Flocken nebst Haferhülsen enthielt. Sie gab ein hellbraunes Filtrat, klarem Bier ähnlich.

Ein Theil des Filtrats wurde mit Reagentien geprüft; ein anderer wurde abgedampft; hierbei schieden sich grofse weifse Flocken ab, und es verbreitete sich ein süfslich widerlicher Geruch. Der Rückstand betrug $4\frac{1}{4}$ Procent des Filtrats; er war extractartig, in der Hitze weich, dunkelbraun und undurchsichtig, und roch sehr eckelhaft.

C) Aus dem mittlern Stück des Dünndarms erhielten wir eine trübe Flüssigkeit, welche weniger weifse Flocken, aber viel Haferhülsen enthielt, von sehr schwachem, unangenehmen Geruch. Das Filtrat dieser Flüssigkeit war hellgelbbraun und klar, wie Bier, nur etwas ins Grünliche spielend.

Das Filtrat lieferte beim Abdampfen 2,24 Procent eines Rückstandes, welcher sich wie der von B verhielt. Ein Theil des Filtrats wurde eingeäschert, was schwierig erfolgte. Die wässrige Lösung dieser Asche enthielt kohlensaures, phosphorsaures und salzsaures, kein schwefelsaures Alkali; sie gab mit Platinlösung viel Kali, durch Glühen mit Schwefelsäure und Krystallisiren viel Natron zu erkennen.

D) Im Endstück des Dünndarms zeigte sich eine gelbliche Flüssigkeit mit Haferhülsen. Das Filtrat derselben war wie das von B und C gefärbt.

Es liefs nach dem Abdampfen 1,8 Procent eines Rückstandes, welcher dunkler braun, als der von B und C und auch in der Wärme etwas weich war, und nicht so stark unangenehm roch, wie der von B und C.

E) Der Inhalt des Blinddarms bestand aus einer braunen kothartigen Masse, worin sich Haferhülsen fanden. Er wurde ausgeprefst. Das von der ausgeprefsten Flüssigkeit erhaltene Filtrat war dunkelbraun, wie Kaffee, besonders nach längerem Stehen an der Luft.

Es liefs beim Abdampfen 3,13 Procent Rückstand, welcher etwas weich, schwarzbraun, dunkler gefärbt und undurchsichtiger war und auch weniger stark roch, als der von B, C, D.

F) Der Chylus, welcher aus den Saugadern des Dünndarms gesammelt worden war, noch ehe dieser durch Drüsen hindurchgegangen war, hatte eine weifse Farbe, röthete sich nicht an der Luft, gerann nur unvollständig, so dafs er, auf einen, mit einem Glasstabe lose verschlossenen Trichter gebracht, statt der Placenta, blofs eine kaum zu bemerkende gelbliche durchsichtige Haut zurückliefs. Das abgelaufene Serum war eine weifse Milch. 3,10 Gramme derselben liefsen beim Abdampfen 0,40 Gramme Rückstand, welcher gelbweifs war, und an der Luft feucht wurde. Die Analyse desselben s. u.

G) Der Chylus aus den Saugadern des Dünndarms, nachdem diese schon durch eine Reihe von Drüsen hindurchgegangen waren, wurde in 2 Portionen aufgefangen, von denen a) die zuerst und b) die zulezt erhaltene bezeichnet. Beide waren hellroth und gerannen vollständig. Auf dem, mit einem Glasstabe versehenen, Trichter zerfielen 61,78 Gramme von a in 1,39 Gr.

frische Placenta, welche 0,23 Gr. trockene lieferte, und in 58,85 Gr. Serum, aus dem durch Abdampfen 2,90 Gramme fester Rückstand erhalten wurden. 60,79 Gr. von b gaben 0,70 Gr. frische und 0,15 Gr. trockene Placenta und 56,52 Gr. frisches und 2,77 Gr. trockenes Serum. Die frische Placenta war bei beiden blafs-scharlachroth. Die getrocknete Placenta erweichte sich in warmen Essig, und färbte ihn gelb und derselbe liefs beim Abdampfen eine gelbliche, durchsichtige, nicht in Wasser lösliche Haut. Hierauf entzog kochender Weingeist der Placenta ein bräunlich-gelbes, geruchloses Fett, von der Consistenz des Terpenthins. Die Asche der Placenta von a und b bestand aus kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk und aus etwas Eisenoxyd.

Das frische Serum von a und b stellte eine röthlich-weifse Milch dar; beim Erhitzen gerann es vollständig zu einer weifslichen Masse, die mit einer grünlich-gelben Haut bedeckt war. Der trockene Rückstand war innen braun und gelb, auf der Oberfläche grünlich, fühlte sich fettig an und zog aus der Luft Feuchtigkeit an. Die Analyse dieses trockenen Serums s. u.

II) Der Chylus des Milchbrustganges war hellroth und gerann vollständig. 56,5 Gr. auf den Trichter gebracht, gaben 0,60 Gr. frische Placenta, welche blafs-scharlachroth war, und dann 0,11 Gr. trockene. Diese verhielt sich gegen Essig, wie die trockene Placenta von G; sie trat an Weingeist ein dickes hellbraunes Oel ab. Ihre Asche enthielt dieselben Bestandtheile wie die von G.

Das von den 56,5 Gr. Chylus erhaltene, 52,87 Gr. betragende, Serum stellte ebenfalls eine röthlich-weifse Milch dar, die jedoch etwas klarer war, als die von G. Beim Erhitzen gerann es zu einer fast durchsichtigen Gallerte, die mit einer Haut bedeckt war. Der trockene Rückstand des Serum's betrug 1,61 Gr., und verhielt sich wie der von G, nur war er durchscheinender. Dessen Analyse s. u.

I) Die Lymphe aus den Saugadern des Dickdarms war blafsgelb durchsichtig, und gerann unvollständig, indem sich, statt einer Placenta, eine weifse flockige Materie abschied. 1,22 Gr. dieser Flüssigkeit, mit den Flocken abgedampft, gaben 0,05 Gramme einer blafsgelben halbdurchsichtigen Haut. Ihre Analyse s. u.

K) Die Lymphe aus den lymphatischen Gefäfsen des Beckens war roth. 15,8 Gr. derselben lieferten 0,08 Gr. frisches Coagulum und 15,48 Gr. Serum. Ersteres war dunkler scharlachroth und durchscheinender, als das von G und gab 0,02 Gr. trocknes Coagulum. Dieses verhielt sich gegen Essig wie das von G, trat an heifsen Weingeist sehr wenig weifse Materie von wahrscheinlich fettiger Natur ab und gab eine Spur von Asche, welche Kalksalze enthielt. Die 15,48 Gr. Serum gaben 0,48 Gr. trocknen Rückstand, welcher eine braune, durchscheinende Haut darstellte. Deren Analyse s. u.

L) Der Liquor Peritonei stellte eine bräunlich-gelbe etwas trübe und etwas dickliche Flüssigkeit dar, welche nicht gerann. 15,11 Gr. derselben liefsen 0,36 Gr. trocknen Rückstand in Gestalt einer gelblichbraunen, durchscheinenden, nicht fettig anzufühlenden Haut. Ihre Analyse s. u.

Die Zusammenstellung der Gewichts-Verhältnisse in welchen Placenta und Serum im frischen und trocknen Zustande bei den Flüssigkeiten F bis L zu einander stehen, findet sich auf Tafel 2.

Destillation des Mageninhalts.

Wir brachten einen Theil des ganzen, nicht filtrirten, Mageninhalts in eine Retorte und destillirten bis zur Trockne. Der trockene Rückstand betrug 17,9 Procent von der ganzen Masse.

Das Destillat war klar, roch widerlich, wie eine beim Erbrechen ausgeleerte Flüssigkeit zu riechen pflegt, und röthete Lackmus sehr schwach. Wir sättigten sie durch Digestion mit Bleioxyd, filtrirten und dampften ab.

Es blieb ein gelber gummiartiger nichtkrystallinischer Rückstand. Dieser löste sich in Wasser unter Rücklassung eines weifsen Pulvers (vielleicht eines basischen Salzes, weil beim Abdampfen Säure entwichen seyn mochte). Die Lösung theilte den Fingern einen höchst durchdringenden Geruch nach Buttersäure mit; sie gab mit salpetersaurem Silber eine schwache Trübung, die beim Zusatz von Salpetersäure völlig verschwand; mit verdünnter Schwefelsäure destillirt, gab sie eine wässrige Flüssigkeit, welche Lackmus stark röthete, weder auf Silberlösung noch auf salzsaures Eisen wirkte, und den durchdringenden Geruch der Buttersäure besafs. Die zu grofse Verdünnung war wahrscheinlich die Ursache, dafs sich diese Säure nicht in öligen Tropfen abschied. Neben derselben mag auch etwas Essigsäure vorhanden gewesen seyn.

Analyse des Mageninhalts *).

Die trübe Flüssigkeit wurde auf's Filter gebracht.

I. Der Rückstand auf dem Filter stellte, gehörig ausgewaschen und getrocknet, ein zartes weifses, an der Oberfläche graues, geschmackloses Pulver dar, mit Haferhülsen gemengt. Erhitzte man den noch feuchten Rückstand, so wurde er fester, teigartiger, blähte sich bei stärkerem Erhitzen auf, und verkohlte sich, zuletzt mit heller Flamme. Die Kohle war schwierig einzuäschern. Der feuchte Rückstand lieferte mit kochendem Wasser einen Kleister, der sich mit Iod bläuete. Man beutelte den getrockneten Rückstand durch einen Sack, wo Hülsen und andere gröbere Theile zurückblieben. Das durchgegangene Pulver, mit Wasser zu Teig gemacht und in Leinwand so lange geknetet, als das Wasser milchig wurde, liefs blofs Kleie, keinen Kleber.

*) Wir verdanken diese Analyse, welche 36 Stunden nach dem Tode des Thiers unternommen wurde, unserm geehrten Collegen, Hrn. Professor Geiger.

II. Das Filtrat war hellbräunlichgelb, durchsichtig, ein wenig opalisirend, schmeckte säuerlich und scharf salzig, roch schon etwas faulig, war ein wenig dickflüssig, und hatte ein specifisches Gewicht von 1,028. Hiervon wurden 4 Unzen abgedampft, wobei sich eine graue Haut bildete und ein stechend-sauren Geruch entwickelte. Der Rückstand betrug 121 Gr. (6,30 Proc.). Er war dunkelbraun, fast undurchsichtig und wurde an der Luft feucht. Er wurde mit Weingeist von 0,848 specifischem Gewicht bis zum Kochen erhitzt. Man liefs die trübe Flüssigkeit erkalten, wobei sich hellbraune Flocken abschieden; hierauf filtrirte man.

1. Das Filtrat setzte in der Ruhe noch einen braunen Bodensatz ab, daher man wieder filtrirte.

A. Das Filtrat wurde abgedampft; der Rückstand war schwierig zu entwässern und wog nach möglichstem Austrocknen 90 Gran. Er war dunkelbraun, fast schwarz und undurchsichtig, und wurde an der Luft feucht. Man kochte ihn dreimal mit Weingeist von 0,800 specifischem Gewicht, doch so, dafs die Flüssigkeit vor dem Abgiefsen erkältet wurde, weil sie sich dabei trübte. Die Masse ballte sich zusammen und blieb meistens ungelöst.

a. Die weingeistige Lösung war gelbbraun; beim Abdampfen setzte sie viele Krystalle von Kochsalz ab, über 2 Gran betragend. Die ganz abgedampfte Masse zog man 2 mal mit 1 Unze Aether warm aus.

α. Die hellgelbe ätherische Lösung liefs, verdunstet, 10 Gran bräunlichgelben scharf-sauer schmeckenden Rückstand. Dieser wurde mit Wasser behandelt.

I) Das wässrige Filtrat wurde mit kohlensaurem Kalk gesättigt. Dieser löste sich zuerst unter Aufbrausen gänzlich auf, bei mehr kohlensaurem Kalk entstand ein weifser Niederschlag, von welchem man die Flüssigkeit schied.

1) Das Filtrat schmeckte salzig und bitter, reagirte noch etwas sauer, und trübte nicht das Kalkwasser. Es wurde mit etwas Kalkmilch versetzt, 48 Stunden der Luft ausgesetzt und filtrirt.

A) Das Filtrat wurde behutsam mit Kleesäure zersezt, bis aller Kalk gefällt war, filtrirt, und abgedampft, wobei sich zulezt ein scharf-saurer, in der Ferne den Heublumen ähnlich riechender Dampf entwickelte, mit Ammoniak Nebel bildend. Der 5 Gran betragende Rückstand war syrupartig, durchsichtig, schmeckte scharf-sauer, und zog begierig die Feuchtigkeit der Luft an.

B) Der Aetzkalk-Rückstand auf dem Filter war graulichweifs, schwärzte sich nicht und veränderte sich überhaupt nicht in der Hitze.

2) Der Rückstand von kohlensaurem Kalk auf dem Filter löste sich vollständig und unter Aufbrausen in Salzsäure, und Ammoniak bewirkte mit dieser Lösung nur eine Spur von Niederschlag.

II) Der nicht in Wasser lösliche Theil des ätherischen Auszugs war 1 Gran dunkelgraues Harz von eckelhaftem bittern Geschmack, in der Hitze schmierig werdend, dann zum Theil ölartig schmelzend und sich ohne Flamme verkohlend.

β. Das nicht in Aether Lösliche war dunkelbraun und enthielt viele Krystalle. Es wurde in Wasser gelöst, wobei ein Theil ungelöst blieb.

I) Die wässrige Lösung liefs nach dem Abdampfen 12 Gran Extract. Dieses schmeckte scharf salzig, etwas bitter, röthete Lackmus, schimmelte schnell, fällte reichlich Bleiessig, Sublimat und Galläpfeltinctur, und gährte nicht mit Bierhefe.

II) Das nicht in Wasser Lösliche war $^1/_2$ Gran sprödes, pulvriges, leicht in Aether lösliches Harz.

b. Das nicht in Weingeist von 0,800 specifischem Gewicht Lösliche wurde mit Weingeist von 0,848 specifisch. Gewicht ausgekocht.

α. Die weingeistige Lösung liefs nach dem Verdunsten 20 Gran dunkelbraunes, durchscheinendes, mit vielen Salzkrystallen gemengtes Extract von scharf-salzigem etwas bitteren Geschmack, an der Luft etwas Feuchkeit anziehend, Lackmus röthend und mit Wasser eine etwas trübe Lösung bildend, welche durch Galläpfeltinctur und Sublimat getrübt, durch salpetersaures Silber stark gefällt wurde.

β. Das nicht in Weingeist von 0,848 Lösliche wurde mit einem Gemisch von gleichviel Wasser und Weingeist erhitzt. Hier löste sich Alles, doch fiel beim Erkalten ein beträchtlicher Theil nieder. Hierauf wurde filtrirt.

I) Das Filtrat, zur Honigdicke abgedunstet, liefs 30 Gran Extract; dieses war dunkelbraun, schmeckte fade, bitterlich, etwas salzig, löste sich leicht in Wasser, und röthete nicht Lackmus. Seine wässrige Lösung wurde durch stark vorwaltenden Weingeist getrübt, fällte stark Bleiessig und Galläpfel, trübte etwas salpetersaures Silber, nicht Sublimat.

II) Die beim Erkalten abgeschiedene, 10 Gran betragende, Materie war fast schwarz, erweichte sich in der Hitze, löste sich nicht in Wasser und kaltem Weingeist, und färbte letztern in der Hitze, so dafs er sich beim Erkalten trübte.

B. Der braune Bodensatz von 1. betrug 11,5 Gran, war geschmacklos, löste sich in Wasser bis auf $^1/_2$ Gran Flocken, die sich wie die von 2, B verhielten, so wie sich das Lösliche wie die Materie 2, A, verhielt.

2. Die beim Behandeln der ursprünglichen Masse mit Weingeist abgeschiedenen Flocken, mit Weingeist gewaschen, zwischen Fliefspapier ausgeprefst und getrocknet, wogen 22 Gran, waren dunkelbraun, von glänzendem Bruch, geschmacklos und luftbeständig. Man löste sie in Wasser und filtrirte.

A. Das wässrige Filtrat war dunkelbraun, liefs beim Abdampfen 13,5 Gran dunkelbraune Masse von glänzendem Bruch, geschmacklos, sich mit

Galläpfeltinctur und nur wenig, und erst nach längerer Zeit, mit Kieselfeuchtigkeit und Sublimat trübend.

B. Die nicht löslichen Flocken, auf einem Filter gesammelt und getrocknet, wogen 9,5 Gran, waren weifsgrau, fühlten sich erdig an, lösten sich nur langsam und unvollständig mit bräunlicher Färbung in Salzsäure, wobei der Rückstand gallertartig anzufühlen war. Sie wurden in der Hitze schwarz, ohne Veränderung der Form. Dabei zeigte sich Horngeruch und Ammoniakbildung; sie liefsen genau die Hälfte ihres Gewichts an Asche, welche schmelzbar war und auch Bittererde enthielt.

Demzufolge enthielt der trockne Rückstand des Filtrats:

	in 121 Gran		in 100
Harz in Aether löslich,	1		0,82
Harz, nicht in Aether löslich,	0,5		0,41
Säure, wahrscheinlich Essigsäure, durch Aether ausgezogen,	9,0		7,44
In starkem Weingeist löslichen Extractivstoff mit Salzen und Säuren,	12		9,92
In schwachem Weingeist lösl. Extractivstoff m. Salzen u. Säuren,	20		16,53
Oxydirten Extractivstoff,	10		8,25
Gummige Materie, nur in sehr schwachem Weingeist löslich,	30	54,5	44,63
Gummige Materie, kaum in Weingeist löslich,	11		
Gummige Materie, nicht in Weingeist löslich,	13,5		
Eiweifs mit Erdsalzen,	10		8,25
	116		96,25

Analyse des abgedampften Serum's von den verschiedenen Chylusarten F, Ga, Gb und H, und von der Lymphe K, so wie der, ohne Abscheidung des unvollkommenen Coagulum's, abgedampften Lymphe I und des als Ganzes abgedampften Liquor Peritonei L.

Alle diese, durch Abdampfen erhaltenen und bereits beschriebenen trocknen Rückstäude wurden zuerst mit kochendem Weingeist erschöpft.

I. Das weingeistige Filtrat war bei F, Ga und Gb gelb und trübte sich beim Erkalten, ein gelbes Oel abscheidend; das von H war gelb, trübte sich

nicht beim Erkalten und sezte dabei nur wenige Flocken ab; das von I, K und L trübte sich ebenfalls nicht und zwar war es bei I blafsgelb, bei K und L fast farblos. Durch Abdampfen dieser weingeistigen Flüssigkeiten erhielten wir einen Rückstand, welcher bei F, Ga und Gb bräunlichgelb, sehr fettig und zähe war und in der Wärme schmolz; bei H gelb, zellig und nicht sehr fettig war; bei I und K eine nicht fettige Haut mit Spuren von Krystallen darstellte, und bei L eine bräunlichgelbe halbdurchsichtige nicht fettige Haut. Diese Rückstände wurden mit Wasser ausgezogen.

1. Der nicht in Wasser lösliche Theil erschien bei F, Ga und Gb als ein bräunlichgelbes dickflüssiges Fett; bei H als ein weifses Fett von der Consistenz des Rahms; bei I blieb nichts im Wasser Unauflösliches; bei K zeigten sich nur sehr wenig weifse Flocken, welche keine fettige Natur zu besitzen schienen und bei L sehr wenig weifse fettige Flocken.

2. Der in Wasser lösliche Theil von F bläuete nicht rothe Lackmustinctur und zeigte sich durch Galläpfeltinctur fällbar; seine Asche bestand aus viel kohlensaurem und salzsaurem Natron, nebst wenig schwefelsaurem und phosphorsaurem. Die wässrige Lösung von Ga und Gb lieferte beim Abdampfen ein bräunlichgelbes Extract mit Krystallen, welche sich bei Ga deutlich als Oktaeder von Kochsalz erkennen liefsen; die Auflösung bläuete rothe Lackmustinctur nicht, oder nur sehr schwach; sie wurde durch Galläpfeltinctur, nicht durch Chlor gefällt; beim Abdampfen und Verbrennen entwickelte sie einen thierisch-brenzlichen Geruch und liefs dieselbe Asche, wie der Auszug von F. Der in Wasser lösliche Theil des weingeistigen Extracts von H lieferte ein bräunlichgelbes zerfliefsliches Extract mit sehr kleinen Krystallen, welche Würfel zu seyn schienen; in Wasser gelöst, verhielt es sich wie das von Ga und Gb; auch enthielt die Asche dieselben Salze, nur dafs das phosphorsaure Natron fehlte. Das im Wasser Lösliche bei I war zu gering für eine weitere Untersuchung, übrigens zeigte sich auch in ihm viel

Kochsalz. Das von K bläuete nicht Lackmus, wurde durch Galläpfeltinctur, nicht durch Chlor gefällt, und gab beim Einäschern dieselben Salze, wie das von F. Bei L erhielten wir ein bräunlichgelbes Extract mit einigen Krystallen, welches rothe Lackmustinctur sehr schwach bläuete und ebenfalls durch Galläpfeltinctur, nicht durch Chlor gefällt wurde; die Asche desselben bestand aus Kochsalz und kohlensaurem Natron.

II. Die mit Weingeist erschöpfte Materie wurde wiederholt mit Wasser ausgezogen.

1. Das hierbei erhaltene wässrige Extract verhielt sich, wie folgt: Bei F wurde, der geringen Menge wegen, blofs die Einäscherung vorgenommen, welche blofs schwefelsaures und wenig kohlensaures Natron lieferte Bei Ga und Gb erschien das wässrige Extract bräunlichgelb, durchscheinend etwas körnig; es bläuete schwach rothe Lackmustinctur, gab einen starken Niederschlag mit Bleiessig, mäfsige Niederschläge mit Galläpfeltinctur und Chlor, und keinen deutlichen mit Sublimat. Beim Einäschern entwickelte es einen thierisch-brenzlichen Geruch und liefs viel kohlensaures Natron mit Spuren von phosphorsaurem und salzsaurem. Das wässrige Extract von H war gelblichbraun und undurchsichtig; es bläuete sehr stark rothe Lackmustinctur und wurde sehr stark durch Bleiessig, mäfsig durch Sublimat und (wenn das freie Alkali mit Essig gesättigt war) durch Galläpfeltinctur gefällt. Seine Asche kam mit der von Ga und Gb überein. Von der abgedampften Lymphe I wurde ihrer geringen Menge wegen kein wässriges Extract dargestellt. Das von K war bräunlichgelb, bläuete stark rothe Lackmustinctur, gab einen starken Niederschlag mit Bleiessig, einen mäfsigen mit Chlor und Galläpfeltinctur, und trübte sich nicht mit Sublimat; seine Asche verhielt sich wie die von Ga und Gb. Das wässrige Extract von L war bräunlichgelb, durchscheinend, hart und spröde, reagirte wie das von K und gab als Asche kohlensaures Natron mit etwas Kochsalz.

2. Die mit Weingeist und Wasser behandelte Materie zeigte folgende Verhältnisse: Die Asche der Materie von F war hellbraun, und bestand aus viel phosphorsaurem Kalk, wenig kohlensaurem Kalk und aus Spuren von Eisenoxyd und von kohlensaurem, schwefelsaurem und salzsaurem Natron. Die unauflösliche Materie von Ga, Gb und H war nach dem Trocknen bräunlichgelb, durchscheinend und spröde, und lieferte eine Asche, welche viel kohlensauren Kalk und sehr kleine Mengen von phosphorsaurem Kalk, von Eisenoxyd und von kohlensaurem und salzsaurem Natron enthielt. Der Rückstand von I wurde nicht untersucht; der von K war braun, durchscheinend, spröde und gab als Asche viel kohlensauren und phosphorsauren Kalk, viel kohlensaures und schwefelsaures Natron und eine Spur von Eisen. Die Asche des Rückstandes von L enthielt viel kohlensauren Kalk und kohlensaures Natron, wenig schwefel- und salzsaures Natron und sehr wenig phosphorsauren Kalk und Eisenoxyd. Die Zusammenstellung dieser Analysen findet sich auf Tafel 2.

Einäscherung des Chylus G a.

8,99 Gramme Chylus wurden im Wasserbade im Platintigel eingetrocknet. Der Rückstand wog 0,56 Gr. (=6,23 Procent). Dieser liefs 0,13 Gr. (=1,45 Proc. des frischen oder 23,2 des getrockneten Chylus) an Asche.

I) Der in Wasser lösliche Theil derselben brauste mit Säuren, bläuete rothe Lackmustinctur, fällte saures salpetersaures Silber und bewirkte nichts mit salzsaurem Kalk, Salzsäure und Ammoniak, und nichts mit saurem salzsauren Baryt; mit Platinlösung gab er erst nach längerer Zeit wenige Krystalle. Mit Schwefelsäure geglüht, lieferte er schöne Krystalle von Glaubersalz.

II) Der nicht in Wasser lösliche Theil wurde in Salpetersäure gelöst. Die Auflösung wurde durch Ammoniak gefällt, und hinterher durch kohlensaures Kali. Der durch Ammoniak bewirkte Niederschlag wurde durch Hydrothionsäure nicht geschwärzt; enthielt also kein oder wenig Eisen. Nach Bittererde wurde nicht gesucht.

Also enthielt die Asche des Chylus: kohlensaures und salzsaures Natron (nebst etwas Kali) und kohlensauren und phosphorsauren Kalk.

Tafel I.

Reactionen der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals A bis E.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*
Siedhitze, ...	Tr. 3 weifs	Fl. III 4 weifs.	Tr. 2		
Vitriolöl, ...		Tr. 2 widerlich saurer Geruch.	Tr. 1 widerlich saurer Geruch.	L. klar, widerlich saurer Geruch.	Tr. 4 braun, sehr widerlich saurer Geruch
Salzsäure, oder Salpetersäure		Fl. II 2 weifs.	Tr. 1	Tr. 2	Fl. III 3 braun.
Kali, ...		Tr. 5 Amm. 3	B	L. klar Amm. 3	D
Barytwasser, ...		Tr. 4 gelbweifs.	Tr. 3 gelbweifs.	Fl. III 3 schmutzig-weifs.	Fl. IV 4 braun.
Bleiessig, ...		Fl. V 5 weifs.	B	B	Fl. V 5 braun.
Salzsaures Eisenoxyd, . . .		Fl. III 3 gelbweifs.	o	Tr. 2	Fl. V 5 braun.
Sublimat, ...	Tr. 3.	Fl. II 2 weifs.	Tr. 1	Tr. 2 röthlich-weifs.	Tr. 1
Destillirter Essig, ...		desgl.	desgl.	Tr. 2	D
Weingeist, ...	Tr. 4.	Fl. II 2		desgl.	o
Galläpfeltinctur, ...	Fl. IV 4 grau.	Fl. IV 4 braunweifs.	Fl. II. braungrau.	Tr. 2 braun	Tr. 1
Lackmustinctur, ...	R.	R.	R.	R.	R.

Uebersicht des Verhältnisses, in welchem die verschiedenen Theile des Chylus, der Lymphe und des Liquor Peritonei zu einander stehen.

		F.	G a.	G b.	H.	I.	K.	L.
100 Theile Flüssigkeit zerfallen bei der Gerinnung in:	frisches Coagulum	. . .	2,25	1,15	1,06	sehr kleine, unbestimmte Menge	0,506	kein Coagulum
	frisches Serum	. . .	97,75	98,85	98,94		99,494	
100 Theile Flüssigkeit enthalten an	trocknem Coagulum	. . .	0,37	0,25	0,19	4,10	0,13	
	trocknem Serum	. . .	4,82	4,84	3,02		3,10	
	Wasser	. . .	94,81	94,91	96,79	95,90	96,77	
100 Theile eingetrocknete Flüssigkeit enthalten demnach	trocknes Coagulum	. . .	7,17	4,85	6,07		3,92	
	trocknes Serum	. . .	92,83	95,15	93,93		96,08	
100 Theile frisches Coagulum geben an trocknem		. . .	16,5	21,4	18,33		25,00	
100 Theile frisches Serum geben an trocknem		12,90	4,93	4,90	3,04		3,10	2,33

100 Theile zur Trockne abgedampftes Serum enthalten:

	F.	G a.	G b.	H.	I.	K.	L.
Fett, ...	. . .	26,21	24,91		0		
	67,50			30,44		31,25	33,34
In Weingeist und in Wasser lösliche Theile (Osmazom, essigsaures und salzsaures Natron)	. . .	17,59	17,33		40		
In Wasser, nicht in Weingeist lösliche Theile (speichelstoffartige Materie, kohlensaures und phosphorsaures Natron)	2,50	3,45	2,17	3,11	60	8,33	8,33
Geronnenen Eiweifsstoff, . . .	27,56	50,69	49,82	63,98		47,92	41,67
	97,50	97,94	94,23	97,53	100	87,50	83,34

VERSUCH XXXIV.

Ueber den Chylus des Pferdes.

Da die Wirkung verschiedener Gasarten auf den Chylus noch nicht untersucht worden ist, so wünschten wir dieselbe auszumitteln. Wir liefsen daher ein Pferd reichlich mit Hafer und Heu füttern. Fünf Stunden nach der lezten Fütterung wurde das Thier getödtet und der Milchbrustgang, der von weifslich-röthlichem Chylus strozte, blofsgelegt und unterbunden. Die Saugadern der ersten Hälfte des dünnen Darms waren mit weifsem Chylus gefüllt. Die Saugadern der Milz enthielten eine hellrothe gerinnbare Flüssigkeit.

Versuche mit dem Chylus.

A) Um den Zutritt aller Luft beim Auffangen des Chylus zu hindern, unterbanden wir ein 3 Zoll langes mit Milchsaft gefülltes Stück des Milchbrustganges oben und unten, schnitten dasselbe aus, wuschen es gut vom Blut ab und theilten es durch noch eine Ligatur in zwei Hälften, von denen jede ungefähr 2 Gramme Chylus fafste. Ein solcher Theil wurde unter dem Quecksilber der pneumatischen Wanne geöffnet, so dafs der daraus in die Höhe steigende Chylus mit dem in einer Glocke befindlichen Gase in Berührung kam. Hier zeigte sich ganz deutlich, dafs der Chylus schon bei seinem Austreten aus dem Milchbrustgange, noch ehe er zum Gase gelangte, ungefähr eben so roth gefärbt war, wie nachher, und dafs diese Farbe nur durch die Gase verschieden verändert wurde.

a. Die eine Hälfte des Chylus wurde zu Sauerstoffgas gelassen. Dieses war aus chlorsaurem Kali in einer Glasretorte entwickelt, und nur die lezten Antheile desselben waren aufgefangen worden. In diesem Gase nahm der Chylus eine lebhaft-karminrothe, dem Scharlachrothen genäherte Farbe an, und zugleich schien er durchscheinender zu werden.

b. Die andere Hälfte Chylus wurde mit Stickgas in Berührung gesetzt, welches aus der Luft durch erwärmten Phosphor abgeschieden worden war. Die rothe Farbe des Chylus wurde hier auf eine entgegengetezte Weise verändert; es mischte sich nämlich dem Roth desselben etwas Blau und Braun bei, so dafs er schmutzig-kermesinroth erschien; zugleich zeigte er sich weniger durchscheinend, sondern mehr getrübt.

Diese Versuche beweisen:

1. Dafs der Chylus des Milchbrustganges seine rothe Farbe nicht erst beim Athmen erhält, sondern dafs er schon roth gefärbt ist, und dafs diese Farbe durch das Sauerstoffgas nur erhöht wird.

2. Dafs nicht etwa, wie *Bizio* *) vermuthet (sofern der Chylus Erythrogen enthalte, welches durch Absorption von Stickgas in Cruor verwandelt werde), die rothe Färbung erst durch die Berührung mit Stickgas entsteht, welches übrigens ebenfalls auf die Natur der Farbe Einflufs hat.

B) Eine andere Portion Chylus wurde von demselben Pferde aus dem geöffneten Milchbrustgang in einem Glase aufgefangen, und ungefähr 10 Minuten nach dem Auffangen, noch ehe er geronnen war, mit folgenden drei Gasen in einer graduirten Glasröhre über Quecksilber einige Zeit geschüttelt, dann drei Stunden zusammengelassen.

a. 80 Maafs Chylus mit 70 Maafsen des auf oben angegebene Art bereiteten Sauerstoffgases geschüttelt, färbten sich lebhaft karminroth, wie bei A, a. In der Ruhe setzten sich kleine Flocken des Faserstoffs nieder, welche auf dem Boden dunkelkarminroth, weiter oben, wo sie zarter vertheilt waren, mehr rosenroth erschienen; das darüber stehende Serum war gelblich-weifs und milchig getrübt. Nach 3 Stunden waren 5 Maafse Sauerstoffgas verschluckt.

---

*) *Brugnatelli* Giornale di Fisica, Dec. II. T. 5. p. 459.

b. 27 Maafse Chylus, mit 18 Maafsen auf obige Art bereiteten Stickgases geschüttelt, wurden, wie bei A, b, schmutzig-kermesinroth. In der Ruhe fiel der Cruor nieder, welcher zu unterst beinahe violett gefärbt war; das darüberstehende Serum war gelber als das von a, uud ebenfalls milchig getrübt. Nach 3 Stunden betrug das Stickgas noch 18 Maafse.

c. 18 Maafs Chylus, mit 41 Maafsen kohlensaurem Gas geschüttelt, zeigten dieselben Färbungs-Erscheinungen, wie beim Stickgas, nur dafs das Serum noch stärker gelb gefärbt war. Nach 3 Stunden waren 11 Maafs kohlensaures Gas verschluckt. Schüttelte man den so verfärbten Chylus mit Sauerstoffgas, so behielt er die durch das kohlensaure Gas hervorgebrachte Farbe.

Ob nicht das Stickgas durch eine Spur phosphoriger Säure dieselbe Wirkung hervorbrachte, wie das kohlensaure Gas, möge dahin gestellt bleiben.

Durch das Stickgas und kohlensaure Gas wird das Serum lebhafter gelb, der Cruor violettroth; das Gemenge dieser beiden Farben hat das schmutzig-dunkelrothe Ansehen, welches das venöse Blut auszeichnet.

E) VERSUCH MIT WIEDERKAUERN.

VERSUCH XXXV.

Mit einem Kalbe, welches Milch gesogen hatte.

Um die Veränderungen kennen zu lernen, welche die Milch im Magen der wiederkäuenden Thiere erfährt, liefsen wir ein Kalb schlachten, das noch an der Mutter sog.

A. Der erste Magen enthielt etwas weniges Stroh und einige Stücke von Eierschaalen, welche das Thier im Stalle mufste aufgefunden haben, nebst wenig wässriger Flüssigkeit.

B) Im zweiten Magen befand sich wenig Stroh, sehr viel Eierschaalen nebst wenig wässriger Flüssigkeit.

C) Im dritten Magen zeigte sich nur eine kleine Menge geronnener Milch.

Wir wuschen die Mägen A, B, C, jeden für sich, und verwendeten den Mageninhalt, mit dem Waschwasser gemischt, theils zu den Prüfungen mit Reagentien, theils zur Destillation.

D) Der vierte Magen enthielt 1000 Gramme geronnene Milch von widrig-saurem Geruch.

Diese ganze Masse wurde im Wasserbad destillirt. Der übrige Laabmagen wurde mit Wasser ausgewaschen, und die so erhaltene Flüssigkeit, welche gallertartig, schleimig und durchscheinend war, unter der Bezeichnung E für sich weiter behandelt.

Reactionen der filtrirten Flüssigkeiten von A. B. C. E.

	A.	B.	C.	E.
Lackmus	R. 2	R. 4	R. 3	R. 4
Salzsaures Eisenoxyd	o	o	o	o
Gelind erwärmte Milch	o	krümliches Coagulum.		zusammenhängendes Coagulum.

Die Flüssigkeit C gab keine Gerinnung, vielleicht weil sie zu verdünnt war, so wie sie auch Lackmus schwach röthete.

Destillation der Flüssigkeiten A, B, C, D, E.

Die Destillation dieser Flüssigkeiten wurde im Wasserbade vorgenommen. Die Destillate A und B waren weifslich getrübt; das Destillat C enthielt sehr viele weifse Flocken; die Destillate D und E waren klar. Gegen Reagentien verhielten sie sich folgendermaafsen.

	A.	B.	C.	D.	E.
Lackmus	neutral	A	R. 1	R. 4	R. 4
Silberlösung	o	o	o	o	o

Wir dampften die Hälfte dieser Destillate mit überschüssiger Salzsäure ab; hiebei stellte sich nirgends eine rothe Färbung ein. Alle liefsen Salmiak und zwar A am meisten, B und C wenig und D und E nur Spuren, die aber mit Kali deutlich Ammoniak entwickelten.

Die andere Hälfte dieser Destillate digerirten wir mit kohlensaurem Baryt, worauf wir filtrirten und abdampften.

Die Rückstände waren folgende:

A.	B	C.	D.	E.
sehr dünne und sehr blafsgelbe Haut	wie A, nur noch viel weniger	wie A	ziemlich viel weifser Rückstand.	wie D.

Beim Uebergiefsen mit Schwefelsäure entwickelten sie folgenden Geruch:

A.	B.	C.	D	E
Spur saueren	o	schwachsauren	sehr starken nach Buttersäure	wie D.

Ihre Lösung in Wasser reagirte wie folgt:

	A	B	C	D	E
Salzsaures Eisenoxyd	o	o	o	Fl. IV gelbbraun, sich in mehr Salzsäure mit blafsgelber Farbe lösend.	D
Salpetersaures Silber	o	o	o	Fl. IV weifs, in Salpetersäure löslich	D
Schwefelsäure	Tr. 3	Tr. 1	Tr. 1	Tr. 5	D

Demnach enthielten sämmtliche Destillate Ammoniak, mit einer überschüssigen Menge von Säure vereinigt. Diese Säure betrug bei D und E am meisten. Sie scheint Essigsäure zu seyn, der jedoch bei D und E viel Buttersäure beigemischt war.

VERSUCH XXXVI.

Mit einem andern Kalbe.

Das Kalb wurde am Abend von der Kuh getrennt, am andern Morgen geschlachtet, und sogleich untersucht.

A) Der erste Magen enthielt eine blafsgelbe Flüssigkeit, nebst Stroh, Blättern, Haaren u. s. w. Lackmustinctur auf seine innere Haut gegossen, wurde undeutlich geröthet, und zog sich schnell in dieselbe.

B) Im zweiten Magen zeigte sich höchst wenig käsige Materie. Er röthete deutlich Lackmus.

C) Der dritte Magen enthielt in seinen Zwischenräumen viele käsige Massen eingeschlossen; er röthete Lackmus noch stärker als B.

D) Im vierten Magen befanden sich gegen 4000 Gramme eines Gemenges von einer blafsgelben Flüssigkeit und von Käsklumpen, die zum Theil 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser hatten.

E) Das erste Drittel des Dünndarms enthielt eine gelbe, milchige, ziemlich homogene Masse von der Dicke eines Rahmes.

F) Der Inhalt des zweiten Drittels des Dünndarms war dem von E ähnlich, doch dunkler gelb, consistenter, schaumig und mit Schleimflocken gemengt.

G) Der Inhalt des dritten Drittels des Dünndarms war noch dickflüssiger als F, pomeranzengelb, schleimig, nicht schaumig.

H) Die im Blinddarm enthaltene Masse war noch dickflüssiger, und dunkler pomeranzengelb als G, und schleimig.

I) Das Colon enthielt einen weichen bräunlich-gelben Brei mit Schleimflocken.

Untersuchung des nicht in Wasser löslichen Theils der Contenta.

Der Inhalt der Magen und Gedärme, mit Ausnahme des unbedeutenden Inhalts von B, wurde mit Wasser angerührt, dann filtrirt. Die Filtration erfolgte, besonders bei E, F und G sehr langsam.

Untersuchung der auf dem Filter bleibenden Rückstände.

A) Der Rückstand betrug sehr wenig. Wir liefsen ihn auf dem Filter trocknen und kochten ihn dann mit Weingeist aus. Die filtrirte weingeistige Flüssigkeit war grün, und trübte sich beim Erkalten durch sich abscheidendes Fett, welches auf einem Filter gesammelt wurde.

Die übrige grüne Flüssigkeit liefs beim Abdampfen sehr viel braunes dickflüssiges Oel, auf welches sich eine dünne Lage smaragdgrünes Harz (Blattgrün) absetzte.

C) Der Rückstand bestand aus käsiger Materie, ganz wie die von D, und wurde nicht weiter untersucht.

D) Dicke sehr feste Käsklumpen. Ein Theil derselben wurde mit Weingeist gekocht, dann kochend filtrirt. Auf dem Filter blieb Käs; das Durchgelaufene war nach dem Erkalten weifs und stark getrübt, daher es nochmals filtrirt wurde. Hier blieb auf dem Filter ein weifser Talg, welcher auch bei nochmaligem Auflösen in heifsem Weingeist sich beim Erkalten nur in pulvriger, nicht in krystallinischer Gestalt absetzte. Der vom Talg abfiltrirte Weingeist liefs nach dem Abdampfen ein hellbraunes, durchsichtiges, glänzendes, zähes Extract von Buttergeruch. Wasser löste den gröfsten Theil desselben mit brauner Farbe auf, und diese Flüssigkeit fällte stark Galläpfeltinctur, Sublimat und salpetersaures Blei; sie trübte sich mit Salzsäure und wirkte nicht auf Salpetersäure, salzsaures Eisenoxyd, Kupfervitriol, Alaun und Lackmus. Der nicht in Wasser lösliche Theil war wahrscheinlich ölig, so viel sich dieses bei der sehr kleinen Menge bestimmen liefs.

Ein anderer Theil des käsigen Rückstandes von D wurde mit Wasser und kohlensaurem Baryt digerirt, wobei er ein wenig zerging. Das erhaltene Filtrat war farblos, und hatte das Eigenthümliche, sich schon bei einer Temperatur von ohngefähr 30° zu trüben und beim Erkalten wieder klar zu werden. Da dasselbe mit kohlensaurem Kali, Schwefelsäure und beim Glühen einen reichlichen Gehalt an Baryt verrieth, so wurde es mit gleichviel Weingeist versetzt, welcher wenig weifse Flocken abschied. Die weingeistige Flüssigkeit wurde durch Galläpfeltinctur und durch kohlensaures Kali gefällt, enthielt also nicht nur käsartige Materie, sondern auch Baryt; die durch den Weingeist gefällten Flocken schwollen im Wasser auf, wurden zusammenhängend, und löseten sich in 24 Stunden fast ganz auf zu einer Flüssigkeit, welche ebenfalls bei jedesmaligem gelinden Erhitzen trüb und beim Erkalten wieder klar wurde, und mittelst der oben bemerkten Mittel Barytgehalt zu erkennen gab. Es liefs sich demnach mittelst des kohlensauren Baryts kein reiner Kässtoff abscheiden, weil die Säure des Coagulums mit dem Baryt ein lösliches Salz bildete *).

*) Auch der nach *Berzelius* Methode aus dem schwefelsauren Niederschlag der Milch durch kohlensauren Baryt abgeschiedene Kässtoff enthielt nach einem von uns angestellten Versuche etwas Baryt.

E) Der Rückstand betrug wenig, war gleichartig, grünlich-weifs und mit einer Lage von weifsem Fett bedeckt. Weingeist, welcher damit gekocht wurde, lief blafsgelb durchs Filter und schied beim Erkalten sehr viele grofse Flocken ab. Diese, auf einem Filter gesammelt, erschienen nach dem Trocknen als ein weifser pulvriger Talg, welcher auch beim nochmaligen Auflösen in heifsem Weingeist keine blättrige Gestalt annahm. Das weingeistige Filtrat liefs beim Abdampfen ein trübes gelbes Extract nebst hellbraunen Fetttropfen, die beim Erkalten erstarrten. Wasser löste ersteres auf. Die Auflösung roch schwach thierisch und gab schwache Trübung mit salpetersaurem Blei, Sublimat und Galläpfeltinctur, nichts mit Salz- und Salpetersäure.

F) Der Rückstand war im feuchten Zustande gleichartig, bräunlich-weifs, fettig; nach dem Trocknen gelblich und durchscheinend. Das damit erhaltene weingeistige Decoct war blafsgelb, und schied beim Erkalten weit weniger weifse Fettflocken ab, als das von E. Diese, auf dem Filter gesammelt, hatten ein mattes, talgartiges Ansehen; das Filtrat liefs nach dem Abdampfen eine durchscheinende gelbe fettige Masse. Wasser liefs den gröfsten Theil derselben als ein weifsliches Fett ungelöst zurück; die wässrige Lösung war trüb, und zeigte deshalb undeutliche Reactionen.

G) Der Rückstand stellte im feuchten Zustande gleichartige, gelbliche Flocken dar, nach dem Trocknen eine gelbbraune Masse. Der hiermit gekochte Weingeist war blafsgelb, und setzte beim Erkalten eben soviel Fettflocken ab, wie bei F. Diese, auf einem Filter gesammelt, erschienen in zarten perlmutterglänzenden Schuppen, welche, in eine Büchse des Wasserbades gesetzt, nicht in Flufs kamen, also Gallenfett. Beim Abdampfen des weingeistigen Filtrats erhielten wir eine gelbe durchscheinende Masse, von welcher das Wasser den gröfsten Theil in undurchsichtigen gelben Fettflocken ungelöst liefs. Die, wenig getrübte, wässrige Lösung erzeugte mäfsige Trübung mit Salzsäure, Salpetersäure, salpetersaurem Blei, Sublimat und Galläpfeltinctur.

H) Eine, dem Kinderkoth ähnliche, zähe braungelbe Masse, mit Schleim und Holzfaser gemengt. Kochender Weingeist entzog derselben nicht merklich ihre Farbe; er lief bräunlichgrün durchs Filter, schied beim Erkalten so viel Fettflocken ab, wie der Weingeist von F, welche ebenfalls gröfstentheils aus Gallenfett bestanden, und gab dann beim Abdampfen ein dunkelbraunes Extract, von welchem Wasser viele dunkelbraune ölige Flocken ungelöst liefs.

I) Der Rückstand auf dem Filter hatte dasselbe Ansehn, wie der von H. Das weingeistige Decoct desselben war grün, trübte sich nicht merklich beim Erkalten, und liefs nach dem Ab-

dampfen eine braune, schmierige, harzig-fettige Masse. Wir bewegten dieselbe mit lauem Weingeist, und gossen diesen ab. Das Nichtgelöste war schmutzig-grünlich-braun und fettig anzufühlen; die weingeistige Flüssigkeit liefs nach dem Abdampfen einen gelben, schmierig anzufühlenden Rückstand, welcher sich unter Rücklassung von viel Fett im Wasser löste.

Diesen Versuchen zufolge zog Weingeist aus dem Theile der Contenta, welcher nach dem Vertheilen im Wasser und Filtriren auf dem Filter blieb:

Bei A. Blattgrün, Talg und braunes Oel.

Bei D. Talg, thierische Materie und vielleicht etwas Oel.

Bei E. Sehr viel Talg, thierische Materie und vielleicht etwas Oel.

Bei F. Talg und thierische Materie.

Bei G. Gallenfett, Talg? und thierische Materie.

Bei H. Gallenfett, Talg? Harz der Galle? Farbstoff der Galle? thierische Materie.

Bei I. Talg? Harz der Galle? Farbstoff der Galle? thierische Materie.

Vielleicht kam auch Talgsäure vor, auf welche zur Zeit dieser Versuche noch keine Rücksicht genommen wurde.

Untersuchung der Filtrate, welche nach dem Anrühren der Contenta mit Wasser erhalten wurden.

Das Filtrat A war blafsgelb und klar. Ein Theil wurde mit Reagentien geprüft (s. Taf.) Ein Theil wurde im Wasserbad bis auf einen kleinen Rückstand destillirt. Der Rückstand bestand aus einem röthlich-bräunlich-weifsen Coagulum, welches bei der Digestion mit Essig etwas aufquoll, sich aber nur zum Theil löste, so dafs der Essig durch Galläpfeltinctur stark, durch blausaures Eisenkali schwach getrübt wurde *), und aus einer hellbraunen klaren Flüssigkeit, welche Lackmus sehr stark röthete, sich mit Salpetersäure schwach trübte, aber durch Galläpfeltinctur stark gefällt wurde.

Das Destillat war klar und roch thierisch, röthete stark Lackmus, bewirkte jedoch keine Gerinnung der Milch, und diese erfolgte nicht einmal, als das Destillat mit der in der Retorte rückständigen Flüssigkeit gemischt, und in grofsem Ueberschufs mit wenig Milch erwärmt wurde. War etwa das coagulirende Princip zerstört worden, oder war es in das beim Destilliren entstandene Coagulum übergegangen?

*) Auch das Coagulum, welches der Essig in der Milch erzeugt, löste sich im überschüssigen Essig bei der Digestion auf.

Das Filtrat C war farblos, klar und wurde blofs zu den Reactionen verwendet.

Das Filtrat D war blafsgelb, fast ganz klar.

a) Ein Theil diente zu den Reactionen.

b) Ein Theil wurde verwendet, um seine coagulirende Wirkung auf Milch zu prüfen. Mischte man die Milch mit einer kleinen Menge des Filtrats und setzte das Gemisch einer mäfsigen Wärme von ungefähr 30° aus, so erfolgte bald völlige Gerinnung, so dafs ein gallertartiges, völlig zusammenhängendes Coagulum entstand, während sich allmälig eine klare Flüssigkeit absonderte. Dieses Vermögen scheint nicht blofs vom Säuregehalt herzurühren, denn theils ist dieser unbeträchtlich, theils fand sich, dafs andre Säuren eine ganz andre Art von Gerinnung hervorbrachten. Wenn man Milch mit sehr verdünnter Essigsäure, Buttersäure oder Salzsäure, oder mit einem Gemisch derselben versetzte und erwärmte, so erfolgte zwar auch Gerinnung, doch mufste die Säuremenge ziemlich beträchtlich seyn, und das Coagulum war keinesweges zusammenhängend, gallertartig, sondern es bestand aus lauter dichten käsigen Krumen.

c) Ein dritter Theil wurde in der Siedhitze durch destillirten Essig gefällt. Die von den Flocken getrennte Flüssigkeit gab mit Sublimat noch einen starken Niederschlag, enthielt also noch eine käsartige Materie; auch zeigte sich, dafs die durch Essig erzeugten Flocken beim Erhitzen mit überschüssigem Essig wieder gelöst wurden.

d) Ein vierter Theil des Filtrats D wurde im Wasserbade destillirt. In der Retorte blieb ein hellbraunes Coagulum nebst einer dunkelbraunen klaren Flüssigkeit. Das Coagulum verhielt sich gegen Essig, wie das von A. Die Flüssigkeit röthete sehr stark Lackmus, und wurde sehr stark durch Galläpfeltinctur gefällt.

Das Destillat war klar, röthete stark Lackmus, doch nicht so stark wie die in der Retorte rückständige Flüssigkeit, und besafs einen Milchgeruch Es war nicht im Stande, warme Milch zum Gerinnen zu bringen; vermischte man es mit der in der Retorte rückständigen Flüssigkeit, um gleichsam die ursprüngliche Laabflüssigkeit zu regeneriren, so war eine viel gröfsere Menge dieses Gemisches nöthig, um die erwärmte Milch zum Gerinnen zu bringen, und das Coagulum war nicht zusammenhängend, sondern bestand aus lauter kleinen getrennten Käskrumen. Das eigenthümliche käserzeugende Princip der Laabflüssigkeit war also, wie bei A, nach der Destillation verschwunden.

Das Destillat vom Filtrat D wurde mit dem vom Filtrat A gemischt und durch Digestion mit Bleioxyd gesättigt. Die so erhaltene Lösung schien beim Abdampfen etwas Säure zu ver-

lieren, und dadurch zum Theil in ein basisches Salz verwandelt zu werden; denn der Rückstand löste sich nur zum Theil wieder in Wasser auf, und, was sich in diesem nicht löste, wurde theilweise von Weingeist aufgenommen. Sowohl das in Wasser, als das in Weingeist Lösliche, abgedampft und mit Phosphorsäure destillirt, lieferte eine saure wässrige Flüssigkeit, in der einige farblose klare Oeltropfen schwammen, von höchst durchdringendem Buttergeruch. Aufser dieser Buttersäure, enthielt die Flüssigkeit Essigsäure, jedoch weder Salzsäure noch Schwefelblausäure.

e) Ein fünfter Theil des Filtrats wurde eingeäschert. (s. u.)

E) Das Filtrat war blafsgelb und trüb. (Von Fett?)

Ein Theil wurde mit Reagentien geprüft. Das Coagulum, welches beim Sieden dieser Flüssigkeit entstand, verhielt sich gegen Essig, wie das von A. — Ein anderer Theil wurde eingeäschert.

F) Das Filtrat war klar und etwas gelber, als das von E.

G) Das Filtrat war klar und noch gelber gefärbt.

H und I) Das Filtrat war klar und bräunlich-gelb.

Diese Filtrate F bis I wurden theils mit Reagentien geprüft, theils eingeäschert.

Einäscherung der Filtrate, die nach dem Anrühren der Contenta mit Wasser erhalten wurden.

Wir dampften ab, und äscherten im Platintiegel ein:

1) das Filtrat von D.

2) das Filtrat von E, F und G, durcheinander gemischt.

3) das Filtrat von H.

Der in Wasser lösliche Theil der Asche zeigte folgende Reactionen:

	1		2		3
Rothe Lackmustinctur, ...	Bl. 2	— —	Bl. 3	— —	Bl. 3
Salzsäure in der Hitze, ...	Eff. 2	— —	Eff. 2	— —	Eff. 2
Salzsaurer Kalk, Salzsäure, Ammoniak,	Fl. 3	— —	Fl. 4	— —	o
Saurer salzsaurer Baryt, ...	o	— —	P. 2	— —	P. 2
Saures salpetersaures Silber, . . .	Fl. 4	— —	Fl. 4	— —	Fl. 4
Platinlösung, ...	P. 4	— —	P. 4	— —	P. 4.

Der nicht in Wasser lösliche Theil dieser Aschen betrug bei 2 sehr wenig. Er wurde in Salzsäure gelöst, diese Lösung wurde mit Ammoniak versetzt, und der so entstandene Niederschlag mit einem Gemisch aus blausaurem Eisenkali und Essig auf Eisengehalt geprüft. Die mit Ammoniak gefällten Flüssigkeiten wurden nach dem Filtriren mit kleesaurem Kali versetzt, endlich noch mit reinem Kali auf Bittererde geprüft.

	1		2		3
Ammoniak	Fl. V	— —	Fl. III	— —	Fl. 2
Blausaures Eisenkali mit Essig . . .	Bl. 3	— —	Bl. 4	— —	Bl. 3
Kleesaures Kali	Tr. 1	— —	Tr. 2	— —	Tr. 4
Kali	o	— —	o	— —	o

Demnach enthielt die Asche 1: viel salzsaures, mäfsig viel phosphor- und kohlensaures, kein schwefelsaures Kali (und Natron), viel phosphorsauren und wenig kohlensauren Kalk und etwas Eisenoxyd.

Die Aschen 2 und 3 zeigten dieselben Bestandtheile, jedoch enthielten sie auch etwas schwefelsaures Alkali; ferner nahm bei ihnen der Gehalt an phosphorsaurem Kalk ab (bei 3 verschwand auch alles phosphorsaure Natron) und der Gehalt an kohlensaurem Kalk nahm zu.

Reactionen der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals.

	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.	I.
Siedhitze	Co.			Co.	M. 1	Fl. II 2	Tr. 2	Fl. IV 4	Tr. 1
Schwefelsäure	Tr. 2	A	Tr. 4	C	C	C	Tr. 3	Tr. 2	dgl.
Salpetersäure	Tr. 4		A	A	A	Tr. 4	dgl.	Tr. 3	Tr. 2
Kalkwasser					Tr. 3	E	dgl.	o	Tr. 1
Salzsaures Zinn			Fl. IV 4 w.	C	C	C	C	Fl. IV 4	Tr. 3
Salzsaures Eisenoxyd	Tr. 4	Tr. 2	dgl.	C	Tr 4 w.	E	E	Fl. IV 3	o
Kupfervitriol	Tr. 3	Fl. III 3 bläulich	Tr. 4 bläul. w.	C	C	C	C	Fl. II 2	Tr. 2
Sublimat	Tr. 4	Fl. III 3	Fl. V 5 w.	C	Tr. 4 w.	E	Tr. 3	G	dgl.
Destillirter Essig	Tr. 1		o	Tr. 2	Tr. 3	E	Tr. 4	Tr. 2	dgl.
Weingeist	Tr. 4	Tr. 2		Fl. IV 4	dgl.	E	Tr. 2	Fl. IV 4	dgl.
Galläpfeltinctur	Fl. IV 4	Tr. 4	M. 1 w.	Fl. V 5	Fl. IV 4	E	Fl. III 3	dgl.	dgl.
Lackmustinctur	R 3	R. 2	R. 4	C	R. 3	E	R. 2	G	o
Gewärmte Milch	Gerinnung	o	A	A	A	A	o	o	o

Die Gerinnung der Milch erfolgte durch die Flüssigkeit D am schnellsten und vollständigsten; die vom Gerinnsel getrennte Flüssigkeit war farblos und gab mit Schwefelsäure einen starken Niederschlag.

VERSUCH XXXVII.

Mit zwei Ochsen, die Heu, Stroh und Spelz gefressen.

Wir wünschten nun auch einen Versuch über die Veränderung der Nahrungsmittel bei Ochsen zu machen. Zwei Ochsen wurden längere Zeit mit Heu, geschnittenem Stroh und Spelz gefüttert. Acht Stunden vor der Tödtung hatten sie zuletzt noch Futter erhalten.

A) Der erste Magen enthielt:

a. Eine grofse Menge Gas, stark nach Hydrothionsäure riechend, und Papier, welches mit essigsaurem Blei befeuchtet war, sogleich schwärzend. Diese Erscheinung zeigte sich bei beiden Ochsen.

b. Einen halbflüssigen Brei aus zerkautem Heu, Stroh, Spelz und einer wässrigen Flüssigkeit bestehend, kothartig riechend, viele Kilogramme betragend. Wir prefsten aus diesem Brei zwischen Leinwand den flüssigeren Theil aus, welcher schmutzig-olivengrün und stark getrübt erschien.

Ein Theil dieser ausgeprefsten Flüssigkeit wurde der Destillation unterworfen. Ein anderer Theil wurde filtrit, und das so erhaltene dunkelgrünlich-braune, schwach getrübte Filtrat, welches sich über Nacht mit einer fettartigen schillernden Haut überzog, theils eingeäschert, theils mit Reagentien geprüft.

B) Im zweiten Magen fanden wir denselben halbflüssigen Brei, dem von A auch in Farbe und Geruch gleichend. Wir prefsten ihn aus, wobei im Tuch fast nichts als Strohhalme blieben, während eine Flüssigkeit, wie die bei A hindurchlief.

Diese wurde theils destillirt, theils filtrit. Das Filtrat verhielt sich wie das von A, doch war es trüber. In der Ruhe setzte sich ein Theil der trübmachenden Materie nieder. Ueber Nacht überzog es sich ebenfalls mit einer fettähnlichen schillernden Haut.

C) Im dritten Magen zeigte sich gar keine Flüssigkeit, sondern ein fester dunkel-olivengrüner gleichförmiger Teig, welcher sich in dünnen Schichten zwischen den zahlreichen Blättern dieses Magens vertheilt fand.

Dieser wurde mit Wasser angerührt und theils destillirt, theils filtrirt. Es blieben hierbei zarte Heufasern nebst wenig Stroh auf dem Filter; das Filtrat war mäfsig braun und klar.

D) Der Inhalt des vierten Magens war ein weicher, wenig flüssiger, gelblich-brauner Brei, dem von A, B und C ähnlich riechend. Durch Auspressen in Leinwand zerfiel er in einen Rückstand, welcher aus einer geringen Menge Stroh, Spelzkörnern (von denen einige blofs erweicht waren, und beim Zerdrücken eine weifse Milch ausfliefsen liefsen) und andern bräun-

lich-gelben Fasern bestand, — und in eine gelbbraune, sehr stark getrübte Flüssigkeit.

Letztere wurde theils der Destillation unterworfen, theils filtrirt. Das Filtrat war noch heller braun als das von C, und ebenfalls klar.

E) Aus dem Duodenum erhielten wir einen gelbbraunen Brei, dem von D ähnlich, auch im Geruch, doch flüssiger. Der beim Auspressen im Leintuch bleibende Rückstand verhielt sich wie der von D, und enthielt ebenfalls ganze Spelzkörner, die beim Zerquetschen eine Milch gaben.

Die ausgeprefste Flüssigkeit verhielt sich ebenfalls wie die von D, und gab ein eben solches, nur etwas trübes Filtrat.

Destillation der ausgeprefsten Flüssigkeit von A.

Dieselbe kam schon unter 81° C zum Gerinnen, unter Bildung eines schmutziggrauen flockigen Schaums. Die Masse blähte sich noch weit unter 100° beträchtlich auf, und stieg über, selbst wenn die Gefäfse 4-mal soviel Flüssigkeit hätten fassen können. Indem wir hierbei theils den Hals der Retorte in ein Gefäfs leiteten, welches Kalkwasser enthielt, theils mit Bleizucker getränktes Papier vor den Hals der Retorte brachten, überzeugten wir uns, dafs sich im Anfang der Erhitzung Kohlensäure und Hydrothionsäure entwickelte.

Das Destillat war klar und farblos, roch widrig, wie der ganze Inhalt A, bläuete geröthete Lackmustinctur, brauste mit Salzsäure auf, und gab mit Bleizucker einen starken weifsen Niederschlag.

Wir übersättigten einen Theil dieses Destillats mit Salzsäure und dampften ab. Das Gemisch färbte sich beim Erhitzen rosenroth und liefs einen roth- und etwas gelbgefärbten Salmiak. Behandelte man diesen mit Weingeist, so löste sich das rothe Princip vorzugsweise auf. Der rothgefärbte Weingeist, vom entfärbten Salmiak abgegossen, blieb unverändert mit Salpetersäure, mit salzsaurem Eisenoxyd und mit essigsaurem Kupferoxyd, wurde entfärbt durch Chlor, und gab mit überschüssigem Ammoniak eine gelbe Flüssigkeit, welche sich bei Uebersättigung mit Salzsäure wieder röthete.

Ein anderer Theil des Destillats, mit Schwefelsäure gesättigt, röthete sich ebenfalls beim Abdampfen, doch verschwand diese Färbung bei der weitern Concentration. Die übrigbleibende weifse Salzmasse theilte Weingeist nur eine Spur von gelbrother Farbe mit.

Wir versetzten, um Essigsäure zu entdecken, einen dritten Theil des Destillats mit kohlensaurem Natron, dampften bis auf sehr wenig ab, neutralisirten das überschüssige Natron genau durch Salzsäure, und fügten sehr verdünntes salzsaures Eisenoxyd hinzu, jedoch, ohne eine Spur von dunklerer Färbung desselben wahrzunehmen. Eben so wenig erhielten wir Anzeigen von Essigsäure beim Kochen des Destillats mit kohlensaurem Baryt, nachherigem Uebersättigen mit Baryt-Wasser, Abdampfen und Behandeln mit Wasser, welches nämlich gar nichts auflöste.

Demzufolge entwickelte die ausgepreſste Flüssigkeit von A beim Erhitzen: Hydrothionsaures und kohlensaures Gas, viel kohlensaures Ammoniak und eine organische Materie, welche beim Erwärmen mit Salzsäure roth, und hierauf durch Ammoniak gelb wurde.

Destillation der ausgepreſsten Flüssigkeit B.

Die Flüssigkeit gerann ebenfalls weit unter dem Siedpuncte, indem sie sich mit einem schmutzig-grünen Schaum bedeckte, und auch sie schäumte beträchtlich auf.

Das Destillat war farblos und klar, bis auf einige herumschwimmende weiſse Flocken, und roch widrig kothartig und ammoniakalisch. Es bläuete stark Lackmus, brauste heftig mit Säuren, fällte stark, mit weiſser Farbe, mit Essig versetzten Bleizucker und Sublimat und wirkte nicht auf Chlor.

Das mit Salzsäure übersättigte Destillat röthete sich nicht beim Abdampfen und lieſs sehr viel farblosen Salmiak.

Destillation des Mageninhalts von C.

Dieser feste Teig, in eine Retorte gebracht und mit Wasser flüssiger gemacht, schäumte im Wasserbade beträchtlich auf und stieg über. Bei Anwendung gröſserer Gefäſse erhielten wir ein farbloses, durch zarte weiſse Flocken getrübtes Destillat, welches widrig, krautartig roch, geröthete Lackmustinctur bläuete, mit Salzsäure bloſs in der Hitze schwach brauste und nicht auf salzsaures Eisenoxyd wirkte.

Ein Theil des Destillats, mit Salzsäure versetzt und abgedampft, wurde schön rosenroth und lieſs blaſs-rosenroth gefärbten Salmiak.

Ein anderer Theil, mit kohlensaurem Baryt digerirt, dann noch mit Barytwasser ein wenig übersättigt, wurde erst der Luft zur Abscheidung des überschüssigen Baryts dargeboten, dann vom kohlensauren Baryt abfiltrirt und abgedampft. Der geringe Rückstand entwickelte mit verdünnter Schwefelsäure eine deutlich sauer, zugleich etwas thierisch riechende, mit Ammoniak Nebel

erzeugende Materie. Die Lösung des Barytsalzes in Wasser röthete nicht merklich salzsaures Eisenoxyd und trübte sich stark mit Schwefelsäure.

Demnach enthielt das Destillat von C etwas kohlensaures Ammoniak, vielleicht mit einer Spur von essigsaurem. Da das Ausgepreſste von C Lackmus röthete und dennoch beim Erhitzen kohlensaures Ammoniak lieferte, so ist zu vermuthen, daſs dieses mit Kohlensäure stark übersättigt war.

Destillation der ausgepreſsten Flüssigkeit von D.

Das Destillat war farblos und durch zarte weiſse Flocken getrübt; es roch zwar auch noch unangenehm, doch nicht so widrig, wie das von A, B und C. Es röthete schwach Lackmus und trübte nicht die Silberlösung.

Ein Theil desselben wurde mit Salzsäure übersättigt und abgedampft. Hier erfolgte eine schwächere Röthung als bei A und C, und es blieb ein sehr geringer röthlich-brauner Rückstand, welcher mit Kali reichlich Ammoniak entwickelte.

Ein anderer Theil wurde mit kohlensaurem Baryt gekocht, dann filtrirt und abgedampft. Es blieb etwas blaſsgelbe, durchsichtige, gummiartige Haut, welche schon für sich nach Buttersäure roch, beim Uebergieſsen mit verdünnter Schwefelsäure einen starken Geruch nach Essigsäure und zugleich nach Buttersäure entwickelte, und deren Auflösung in Wasser salzsaures Eisenoxyd stark röthete, mit Schwefelsäure einen starken Niederschlag erzeugte und nicht auf Silberlösung einwirkte.

Das Destillat D enthielt demnach: Essigsäure und Buttersäure (keine Salzsäure; auf Schwefelblausäure wurde nicht untersucht), welche Säuren zum Theil mit Ammoniak verbunden waren, und etwas von der organischen mit Salzsäure sich röthenden Materie.

Verhalten der Filtrate A, B, C, D, E gegen Galle.

Wir mischten in der Kälte die genannten Filtrate mit der Galle derselben Ochsen, ungefähr in dem Verhältnisse von 4 Theilen eines der Filtrate zu einem Theil Galle.

Hierbei erfolgte nur bei D und E einige schwache Trübung. Wir setzten hierauf die Gemische in ein Gefäſs, welches Wasser von ungefähr 36° enthielt, und suchten diese Temperatur gleichförmig zu unterhalten. Am folgendem Tage zeigte sich, daſs die Trübung ein wenig zugenommen hatte, was vielleicht aber auch von selbst mit den Filtraten erfolgt wäre, und ein eigentlicher Niederschlag lieſs sich nicht erhalten.

Tafel I.

Reactionen der filtrirten Flüssigkeiten der 4 Magen und des Duodenum's.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*
Siedhitze	o	o	o	Fl. V 5 hellbraun.	D
Chlor	Tr. 2	A	o	Fl. III 4 zart, weifs.	D
Salzsäure, oder Salpetersäure	Fl. III 2 hellbraun.	A	Tr. 2	Fl. II 1 braunweifs.	D
Kali	Amm. 5	A	A	A	A
Alaun	Fl. V 4 graubraun, L. entfärbt.	A	Fl. III 4 braun, L. gelb.	Tr. 2 braunweifs.	Tr. 4 braunweifs,
Salzsaures Zinn	Co braunw.	A	A	Fl. V 5 braunweifs.	Co. braunw.
Bleizucker oder Bleiessig	desgl.	desgl.	desgl.	Co. gelbw.	D
Eisenvitriol oder salzsaures Eisenoxyd	Co. grau und braun L. entfärbt.	A	Fl. IV 4 braun u. grau	Fl. IV 3 braunweifs.	D
Kupfervitriol	Co. braunw.	A	A	Fl. IV 2 weifslich.	D
Salpetersaures Quecksilber-Oxydul	Co. hellbraun u. hellgrau.	A	A	Co. weifs.	D
Sublimat	Fl V 5 braunweifs.	A	Fl. II 1 hellbraun.	Tr. 2 braunweifs.	D
Salpetersaures Silber	Fl V 2 braun, L. kermesinr.	Fl. V 3 hellbraun, L. schm. roth.	Tr. 4 braunweifs.	C	C
Weingeist	Fl. II. zart.	Fl. III zart.	o	Tr. 4. braunweifs.	D
Galläpfeltinctur	Fl. II 2 braun.	Fl. III 2 braun.	o	Fl. IV 2 braunweifs.	D
Lackmustinctur	o	o	R. 1	R. 4	R. 4

Tafel 2.

Einäscherung der filtrirten Flüssigkeiten der 4 Magen und des Duodenum's.

	A.	B.	C.	D.	E.
Reactionen des in Wasser löslichen Theils der Asche.					
Rothe Lackmustinctur . . .	Bl. 5	A	Bl. 4	C	C
Salzsäure	Eff. 5	Eff. 4	Eff. 3	C	C
Salzsaurer Kalk, Salzsäure, Ammoniak	Fl. V	A	A	A	A
Saurer salzsaurer Baryt . .	Tr. 3	Tr. 1	B	o	Tr. 4
Saures salpetersaures Silber .	Fl. III	A	A	A	A
Reactionen des nicht in Wasser löslichen Theils, nach seiner Auflösung in Salzsäure.					
Ammoniak	Fl. IV	A	Tr. 1		Fl. IV
Hierauf kleesaures Kali . .	P. 4	A	A		P. 1

Der lösliche Theil von A gab mit salzsaurem Platinoxyd einen mäfsigen Niederschlag; nach dem Glühen mit Schwefelsäure lieferte er Glaubersalzkrystalle. Der in Wasser unauflösliche Theil der Asche betrug bei E viel, bei A und B sehr wenig, und bei C und D nur eine Spur.

VERSUCH XXXVIII.

Mit einem Schaf.

Wir wollten zuerst die Verdauungs-Säfte bei einem Thiere in nüchternem Zustande untersuchen, und sperrten daher einen Schafbock, der zuvor Gras gefressen hatte, achtundvierzig Stunden lang ein. Während dieser Zeit kaute er wieder, und soff einigemal Wasser, ohne irgend etwas von Nahrungsmitteln zu erhalten. Nachdem er durchs Oeffnen der Kopfpulsadern getödtet war, wurde sogleich die Bauchhöhle geöffnet. Die vier Magen wurden durch angelegte Ligaturen so abgegränzt, dafs keine Flüssigkeit aus dem einen in den andern Magen fliefsen konnte. Ebenso verfuhren wir mit den verschiedenen Abtheilungen des Darmkanals.

A) Erster Magen. Er enthielt $2^1/_2$ Kilogramm gelbgrünen Brei, welcher deutlich nach Hydrothionsäure roch. Bedeckte man das Gefäfs mit einer Glasplatte, an welcher sich ein mit Bleizuckerlösung getränktes Papier befand, so zeigte dieses nach einer Stunde eine schwache aber ganz deutliche Bräunung. Dieser Brei war ein Gemenge von vielen zarten, grünen Fasern, und wenig Flüssigkeit. Letztere erhielten wir durch Auspressen. Sie war grünlich-gelb und stark getrübt; hiervon wurde ein Theil destillirt, der andere filtrirt. Das Filtrat kam zuerst trübe, später klar, und hatte eine dunkelgelbbraune Farbe.

B) Aus dem zweiten Magen erhielten wir 62 Gramme eines ähnlichen Brei's, nur dafs er ganz flüssig war, feinere Fasern enthielt, und schwächer roch. Das Filtrat desselben war blafs-gelbbraun, etwas in's Röthliche spielend und klar.

C) Im dritten Magen fanden sich 250 Gramme eines festen dunkelgelb-grünen, gleichförmigen und fein zertheilten Teiges, welcher in dünnen Lamellen zwischen den Blättern dieses Magens lag. Er roch schwächer, als

der Inhalt von A. Man rührte ihn mit Wasser an und prefste aus. Im Leintuch blieben gelbgrüne Fasern. Das Ausgeprefste war gelbgrün und stark getrübt, und lieferte ein blafsröthlich-gelbbraunes, klares Filtrat.

D) Der Inhalt des vierten Magens bestand in 375 Grammen eines gelbbraunen Brei's, welcher flüssiger als der von A und C, minder flüssig, als der von B war. Dieser zerfiel durch Auspressen in einen blafsgelbbraunen Rückstand, der aus sehr kurzen flockigen Fasern bestand, und in eine gelbe trübe Flüssigkeit, welche ein sehr blafsgelbes, und schwach getrübtes Filtrat lieferte.

E) Das erste Drittel des Dünndarms enthielt 16 Gramme dickliche, dunkelgelbbraune trübe Flüssigkeit, kleine durchscheinende Schleimflocken haltend. Da sie zu schleimig war, um leicht filtrirt werden zu können, so wurde sie zuvor mit etwas Wasser verdünnt. Das Filtrat glich dem von B, und war klar.

F) Der Inhalt vom zweiten Drittel des Dünndarms zerfiel in 125 Gramme graubraunen fein-fasrigen Bodensatz und in 125 Gramme trübe, grünbraune Flüssigkeit. Letztere lieferte ein sehr dunkelbraunes klares Filtrat.

G) Im dritten Drittel des Dünndarms zeigten sich 47 Gramme dicklicher gelbbrauner schleimiger Brei, welcher mit Wasser gemischt und filtrirt wurde. Das Filtrat glich dem von F.

H) Der im Blinddarm enthaltene, 500 Gramme betragende, Brei bestand aus feinen Fasern, und war braun und dicker, als der von G. Durch Anrühren mit Wasser, Auspressen, und Filtriren der ausgeprefsten Flüssigkeit erhielten wir ein Filtrat, welches dem von A glich.

I) Der Inhalt von der ersten Hälfte des Colons, 500 Gramme betragend, verhielt sich eben so wie der von H, nur war er etwas fester; auch das mit Wasser erhaltene Filtrat war dasselbe.

K) In der zweiten Hälfte des Colons zeigten sich 375 Gramme ausgebildete Kothkugeln, im obern Theile des Darms weicher, gröſser und länglicher, im untern fester, kleiner und rundlicher. An den kuglichen Exkrementen hiengen hin und wieder Flocken von sehr consistentem Schleim. Das durch Zerreiben mit Wasser erhaltene Filtrat glich ebenfalls dem von A, nur war es etwas dunkler braun.

L) Der aus dem unterbundenen und angestochenen Milchbrustgang aufgefangene Chylus war farblos, und gerann sehr unvollständig. Die aufschwimmende Placenta war anfangs weiſs und sehr wenig getrübt, fast durchsichtig, und erst als sie sehr zusammengeschrumpft war, erschien sie röthlichweiſs und minder durchsichtig. Auch das Serum war farblos und fast ganz klar.

Wir gaben den Chylus auf einen Trichter und bestimmten das Verhältniſs der Placenta und des Serum's im frischen Zustande nach 1/4 Stunde. Dann trockneten wir die Placenta und das Serum auf dem Wasserbade ein.

	in 2,42 Grammen		in 100.
Frische Placenta	0,115	—	4,75
Frisches Serum	2,305	—	95,25
	2,420	—	100,00.

	in 2,42 Grammen		in 100.
Trockene Placenta	0,02	—	0,82.
Trocknes Serum	0,12	—	4,96.
Wasser	2,28	—	94,22.
	2,42	—	100,00.

Verhältniſs der trocknen Placenta zum trockenen Serum = 14,3 : 85,7.
Verhältniſs der trockenen Placenta zur frischen Placenta = 17,4 : 100.
Verhältniſs des trockenen Serum's zum frischen Serum = 5,1 : 100.

Die trockene Placenta war blaſsgelb und durchscheinend; das trockene Serum stellte eine gelbweiſse durchscheinende Haut dar.

Letzteres lieferte 0,03 Gramme Asche (= 25 Procent des trockenen Serum's). Der im Wasser lösliche Theil enthielt sehr viel salzsaures, mäſsig viel kohlensaures und phosphorsaures, und wenig schwefelsaures Alkali; der nicht in Wasser lösliche Theil war weiſs, und wurde wegen seiner geringen Menge nicht weiter untersucht.

Destillation der Flüssigkeiten des Darmkanals.

Wir unterwarfen die ausgepreſsten Flüssigkeiten der Magen A, C und D 4 Stunden, und die Flüssigkeiten des Darms G, H, I und K einen Tag nach dem Tode des Thiers der Destillation.

Die Flüssigkeit A blähte sich schon unter dem Siedpunkte beträchtlich auf und stieg über, obgleich die Retorte 4-mal mehr Flüssigkeit hätte fassen können, daher eine noch gröſsere Retorte erforderlich war. Die im Anfang übergehenden Dämpfe trübten stark Kalkwasser. Auch C blähte sich auf, doch minder stark, D gar nicht.

Sämmtliche Destillate rochen widrig; diejenigen, welche kohlensaures Ammoniak hielten, am übelsten, fast faulig, wiewohl nicht an Fäulniſs zu denken war. Sie waren meistens durch einige weiſsliche Flocken getrübt; die von I und K auch durch eine grünlich-gelblichbraune ölig-harzige Materie (der Galle?), welche in dünnen Häuten aufschwamm.

Ihre Reaction gegen Lackmus und Silberlösung war folgende:

	A	C.	D.	G.	H.	I.	K.
Lackmus	Bl. 4	Bl. 2	R. 3	Bl. 4	Bl. 3	Bl. 2	neutral.
Saures salpetersaures Silber . .	o	o	Tr. 4	o	o	o	o

Ein Theil aller dieser Destillate wurde mit Salzsäure übersättigt und abgedampft. Hierbei röthete sich bloſs das Destillat von A und H. Bei allen blieb Salmiak, jedoch in verschiedener Menge, und zwar, um es in Zahlen auszudrücken, wo 1 die geringste und 5 die gröſseste Menge Salmiak bezeichnen soll, in folgendem Verhältnisse:

A.	C.	D.	G.	H.	I.	K.
5	3	1	3	2	4	2.

Da jedoch verschiedene Mengen der Destillate angewendet waren, so ist dieses Verhältniſs nicht genau. Der Salmiak bei K war mit einem grünlich-braunen Harze gemischt, welches ohne Zweifel von dem oben bemerkten ölig-harzigen Wesen abzuleiten ist.

Vom Destillat D wurde ein Theil mit kohlensaurem Baryt digerirt, hierauf filtrirt und abgedampft. Es blieb ein gelblicher Rückstand, welcher mit Schwefelsäure einen mäſsig starken sauren Geruch entwickelte, der mit einem thierischen, aber nicht mit dem der Buttersäure verbunden war. Die Auflösung dieses Rückstandes in Wasser fällte stark salpetersaures Silber und röthetete stark salzsaures Eisenoxyd.

Demzufolge enthielten die Destillate A, C, G, H, I kohlensaures Ammoniak, das Destillat D Salzsäure und Essigsaure, nur einem geringen Theil nach mit Ammoniak vereinigt, und das Destillat K ein neutrales Ammoniaksalz, vielleicht essigsaures Ammoniak.

Tafel 1.

*Reactionen der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals *).*

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	*G.*	*H.*	*I.*	*K.*
Siedhitze . .	o	o	o	Tr. 2	M. 2 käsig	o	o	o	o	o
Chlor . . .	o	Tr. 1 L. entfärbt	B	B	Fl.IV 4	Tr. 4	Tr. 2	Tr. 1	H	Tr. 2
Salzsäure oder Salpetersäure in der Kälte	Tr. 2	A	o	o	M. 2 käsig	Tr. 5	o	o	o	Tr. 2
Salzsäure in der Hitze	Eff. 5	Eff. 4	Eff. 2	o	o	Eff. 5	Eff. 4	Eff. 3	Eff. 2	Eff. 1
Kali **) . .	Amm. 4	A	A	A	A	Amm. 5	F	F	F	F
Alaun . .	Fl. V 5 br. weifs	Fl. IV 4 br. wfs	o	o	Fl. IV 5 weifs	Fl. V 5 br. gelb	Fl. I 3	G	Fl. IV 4 rothbr.	o
Salzsaures Zinn	dgl.	A	Fl. II 1 br. wfs	Fl. IV 4 weifs	M. 2 käsig	dgl.	Fl. IV 4 br. gelb	Fl. IV 4 fleischroth	H	Fl. III 4 fleischroth
Bleizucker .	dgl.	A	Fl. IV 4 br. wfs	dgl.	dgl.	dgl.	Fl. IV 4 br. roth	dgl.	H	H
Salzsaures Eisenoxyd	Fl. IV 3 braun	Fl. II 3 braun	o	o	M. 2 gelb	Fl. V 5 br. grau	Fl. I 1	Fl. I 2	H	Tr. 1
Kupfervitriol	Fl. V 5 br. weifs	Fl. IV 4 br. wfs	Fl. II 3 br. wfs	o	M. 2 blauw.	Fl. IV 4 br. gelb	F	F	F	Fl. III 2 br. gelb
Salpetersaures Quecksilberoxydul	Fl. V 5 br. weifs	A	Fl. IV 4 br. wfs	Fl. IV 4 weifs	M. 2 br. grau	Fl. IV 4 br. grau	Fl. IV 4 fleischroth	G	G	Fl. IV 3 fleischroth
Sublimat . .	dgl.	Tr. 2 hellbr.	B	o	M. 1 weifs	Fl. II hellbr.	Tr. 1	Fl. IV 5 fleischroth	H	Tr. 3 blt. roth
Galläpfeltinct.	Tr. 4 braun	A	o	Fl. II 2 hellbr.	M. 2 gelbw.	Tr. 2 br. gelb	F	Fl. V 4 gelbbr.	H	Tr. 1
Lackmustinctur ***)				R. 2	M. 2 gelbw.					

*) Die Flüssigkeiten A bis E wurden 6 Stunden, die von F bis K 20 Stunden nach dem Tode des Thiers geprüft.

**) Die Flüssigkeit D gab sowohl mit Kali, als mit Ammoniak einen weifsen Niederschlag; die übrigen Flüssigkeiten blieben mit diesen Alkalien klar.

***) Wegen der dunklen Farbe der meisten Flüssigkeiten liefs sich ihre Wirkung auf blaue und geröthete Lackmustinctur nicht erkennen.

Tafel 2.

Einäscherung der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals A bis K.

(Die Asche war geschmolzen und weifs.)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K
Reactionen des in Wasser löslichen Theils der Asche.										
Rothe Lackmustinctur	Bl. 4	A	A	o	o	Bl. 4	F	F	F	F
Salzsaurer Kalk, Salzsäure, Amm.	Fl V	A	A	Fl I	D	Fl. III	F	F	F	F
Saurer salzsaurer Baryt	Tr. 4	Tr. 3	Tr. 2	Tr. 2	Tr. 1	Tr. 3	F	F	F	F
Saures salpetersaures Silber	Fl. V	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Reactionen des nicht in Wasser löslichen Theils, nach der Auflösung in Salzsäure.										
Ammoniak . .	Fl. IV	A	A	A	Fl. III	Fl. II	F	F	F	F
Hierauf kleesaures Kali	Tr. 3	A	A	A	Tr. 4	P. 5	F	F	F	F

VERSUCH XXXIX.

Mit einem Schaf, über die Verdauung von Stroh.

Ein Schafbock, der am Tage vorher und Morgens mit Stroh gefüttert worden war, der zugleich auch einige Sägespäne verzehrt hatte, die sich im Stalle befanden, wurde Mittags um 12 Uhr getödtet.

A) Der erste Magen enthielt gegen 2 Kilogramme halbflüssige Masse. Diese zerfiel durch Auspressen a) in 1 Kilogramm ausgepreſsten Rückstand,

welcher aus Stroh und Holzfasern bestand, und b) in 1 Kilogramm Flüssigkeit. Diese gab einen Bodensatz, $1/_3$ ihres Umfangs betragend, der aus feinem Stroh- und Holzfasern bestand; die darüber stehende Flüssigkeit war gelbbraun und trübe, und gab ein eben so gefärbtes klares Filtrat, welches sich über Nacht mit einer schillernden Haut bedeckte.

B) Der zweite Magen enthielt 250 Gramme brauner Flüssigkeit, der ausgepreſsten Flüssigkeit von A gleichend. Sie lieferte ein etwas gelbbraunes klares Filtrat, blasser, als das von A, welches sich über Nacht nicht mit einer Haut bedeckte.

C) Der dritte Magen enthielt 250 Gramme festen, hellbraunen, aus zartem Stroh und Holzfasern bestehenden, nur wenig feuchten Teig, der in dünnen consistenten Schichten zwischen den Lamellen dieses Magens lag. Mit Wasser angerührt, gab er ein citronengelbes, klares Filtrat, welches bei längerem Stehen keine Haut bekam.

D) Im vierten Magen fanden sich 190 Gramme dicklicher Flüssigkeit, welche in der Ruhe in $2/_3$ aus feinen Holzfasern bestehenden Bodensatz und in $1/_3$ bräunlich-weiſse milchige Flüssigkeit zerfiel. Diese lieferte ein Filtrat, welches sich wie das von C verhielt.

E) Das Duodenum enthielt 16 Gramme Flüssigkeit mit Bodensatz wie D, nur daſs der Bodensatz schleimiger war und deshalb mehr zusammenhieng. Das Filtrat war sehr blaſsgelb und klar, und bekam keine Haut.

F) Im ersten Drittel des übrigen Dünndarms fanden sich 190 Gramme einer grünlich-braunen trüben, mit Schleim untermischten Flüssigkeit, mit etwas Bodensatz von Holzfasern. Das Filtrat war gelbbraun, wie das von B, klar, und überzog sich nicht mit einer Haut.

G) Im zweiten Drittel des übrigen Dünndarms zeigten sich 190 Gramme eben solcher Flüssigkeit mit etwas Bodensatz, wie bei F. Das

Filtrat war braun, mit einem Stich in's Grünliche, klar, und bedeckte sich über Nacht mit einer schillernden Haut.

H) Das dritte Drittel des übrigen Dünndarms war mit 190 Grammen derselben Flüssigkeit, wie die von F und G, gefüllt, nur war sie gelber, consistenter, schleimiger und mit mehr Bodensatz von Holzfasern gemischt. Das Filtrat derselben hatte die gelbbraune Farbe des Filtrats A, war klar, und bekam über Nacht eine Haut.

I) Der Blinddarm enthielt 500 Gramme eines dicken dunkelbraunen, sehr stinkenden Brei's von Holzfasern und Feuchtigkeit. Das davon mit Wasser erhaltene Filtrat war etwas dunkler gelbbraun als das von A, klar, und bedeckte sich über Nacht mit einer starken schillernden Haut.

K) Das Colon enthielt: a) eine 95 Gramme schwere dicke lange wurstförmige Masse, aus einem noch ziemlich weichen, mit Schleim untermischten Teig bestehend, mehr im obern Theile befindlich; b) 190 Gramme gewöhnlichen länglich-pillenförmigen, übelriechenden Schafskoth, der, im untern Theile des Colons und im Mastdarm fester wurde. Das von a und b durch Zerreiben mit Wasser erhaltene Filtrat verhielt sich, wie das von I.

L) Der aus dem Milchbrustgange aufgefangene Chylus war fast ganz klar, nur schwach bläulich-weifs getrübt. (Einen ähnlichen Chylus enthielten die Saugadern des Dünndarms). Er gerann nicht sehr stark, so dafs nach Kurzem die Placenta ganz frei in der Flüssigkeit schwamm. Die Placenta war röthlich-weifs, durchscheinend. Das Serum war farblos, nur schwach milchig getrübt.

Der Chylus wurde auf einen Trichter gebracht, und wir bestimmten nach einer Stunde die Menge der Placenta und des Serum's im frischen Zustande; dann, nach dem Austrocknen im Wasserbade, das Gewicht im trockenen Zustande.

	in 3,535 Grammen	in 100.
Frische Placenta	0,100 —	2,83
Frisches Serum	3,350 —	94,77
Verlust durchs Verdampfen	0,085 —	2,40
	3,535 —	100,00.

	in 3,535 Grammen	in 100.
Trockene Placenta	0,015 —	0,42
Trocknes Serum	0,180 —	5,09
Wasser	3,340 —	94,49
	3,535 —	100,00

Verhältnifs der trocknen Placenta zum trockenen Serum = 7,7 : 92,3.

Verhältnifs der trockenen Placenta zur frischen Placenta = 15 : 100.

Verhältnifs des trockenen Serum's zum frischen Serum = 5,4 : 100.

Die trockene Placenta erschien als eine röthlich-gelbweifse, durchscheinende Haut; das trockene Serum war unten dunkelbraun, oben weifs.

Das Serum lieferte beim Verbrennen 0,01 Gr. Asche (= 5,55 Procent des trockenen Serum's), deren in Wasser löslicher Theil viel salzsaures, mäfsig viel phosphor- und schwefelsaures und kein kohlensaures Alkali enthielt; ihr nicht in Wasser löslicher Theil war phosphorsaurer Kalk.

M) Die Galle war sehr blafs-olivengrün, sehr dünnflüssig, und wenig schleimig.

Destillation der Magenflüssigkeiten.

Ein Theil der Filtrate A, B, C und D wurde im Wasserbade destillirt. Das Destillat A war von weifsen Flocken etwas getrübt; die Destillate B und C sehr schwach, das Destillat D gar nicht. Sie reagirten folgendermaafsen:

	A	B	C	D
Lackmustinctur	Bl. 2	R. 2	R. 2	R. 2
Salzsaures Eisenoxyd	o	o	o	o
Salpetersaures Quecksilberoxydul	Fl. III, weifs, in Salpetersäure löslich	o	o	o
Barytwasser	Fl. IV, weifs,	Tr 2	Tr. 1	o

Ein jedes dieser Destillate wurde in zwei Theile getheilt, von denen der eine mit Salzsäure abgedampft wurde (wobei sich eine rothe Färbung der Flüssigkeit zeigte), der andere mit kohlensaurem Baryt digerirt, dann noch mit Barytwasser versetzt, filtrirt und abgedampft wurde.

Bei der Behandlung mit Salzsäure liefsen alle 4 Destillate einen weifsen Rückstand, welcher aus Salmiak bestand, und bei A am meisten betrug, bei D hingegen höchst wenig.

Bei der Behandlung mit Baryt gab:

A, wenig bräunlichen gummiartigen Ueberzug, welcher mit Schwefelsäure einen schwach-sauren, zugleich etwas thierischen und dem der Buttersäure ähnlichen Geruch entwickelte und dessen Auflösung in Wasser weder auf salpetersaures Silber, noch auf salzsaures Eisenoxyd einwirkte.

B, liefs einen unbedeutenden weifsen Ring, der mit Schwefelsäure einen schwach-sauren und thierischen (keinen Buttersäureartigen) Geruch ausstiefs und dessen wässrige Lösung mit salzsaurem Eisenoxyd eine Spur von röthlicher Färbung, mit salpetersaurem Silber, eine Spur von Trübung zuwege brachte.

C, gab einen eben so wenig betragenden Rückstand, welcher sich auch gegen Schwefelsäure wie der von B verhielt, und dessen wässrige Lösung salzsaures Eisenoxyd schwach röthete und salpetersaures Silber schwach trübte.

D, gab eine etwas gröfsere Menge einer weifsen Haut, die sich gegen Schwefelsäure wie die Rückstände B und C verhielt, und deren Lösung in Wasser salzsaures Eisenoxyd nicht röthete, aber salpetersaures Silber stark trübte.

Nach diesen Versuchen enthielt das Destillat:

A, kohlensaures Ammoniak mit sehr wenig essigsaurem und buttersaurem Ammoniak.

B, C und D, sehr wenig Ammoniak mit überschüssiger Essigsäure, Salzsäure und Kohlensäure.

Untersuchung einiger in Wasser unauflöslicher Theile der Contenta des Darmkanals.

Wir kochten den Rückstand, welcher bei dem Filtriren der Flüssigkeiten E, G, H und I, auf dem Filter geblieben war, mit Weingeist aus, filtrirten, dampften die so erhaltene gelbe Flüssigkeit zur Trockne ab, zogen sie mit Wasser aus, und sammelten den hierin unauflöslichen Theil des weingeistigen Extracts auf Filtern. Dieser war:

Bei E ein grünbraunes schmieriges Harz. Dasselbe schmolz in der Hitze, entwickelte zuerst einen gewürzhaften Fettgeruch, dann einen mehr brenzlich-fettigen, blähte sich auf und verbrannte mit lebhafter Flamme. Seine Lösung in Weingeist war gelbbraun und wurde durch Wasser milchig getrübt.

Bei G erhielten wir einen geringen hellbraunen Ueberzug auf dem Filter, welcher beim Erhitzen einen widrigen brenzlichen Fettgeruch ausstiefs.

Bei H blieb eine dunkelbraune, mehr pulvrige Masse, welche beim Erhitzen, ohne zu schmelzen, zusammen ballte, dann widrige, brenzlich-fettige Dämpfe entwickelte. Sie löste sich in Weingeist nur dem kleinern Theile nach, mit gelber Farbe, und diese Lösung wurde mit Wasser schwach-milchig.

Bei I war der Rückstand ein braungrünes schmieriges Harz, welches dem von E glich, nur dafs es minder vollständig schmelzbar war.

Untersuchung der durch Chlor röthbaren Materie.

Die in den Filtraten von den Contentis des Anfangs des Dünndarms häufig vorkommende Eigenschaft, mit Chlor eine pfirsichblüthrothe Färbung hervorzubringen, die sich auch bei der Flüssigkeit F dieses Schafes sehr lebhaft zeigte, veranlafste einige weitere Versuche mit derselben.

Fügte man wenig Chlor zu der Flüssigkeit, so entstanden weifse Flocken, die sich schnell roth färbten. Fügte man aber hierzu noch mehr Chlor, so wurden sie wieder ganz weifs, ohne Zweifel durch Zerstörung des Farbstoffes.

Die durch Chlor rothgefällten Flocken färbten sich beim Hinzugiefsen von Salpetersäure zuerst schmutzig bläulich, dann grauweifs.

Auch überschüssiges Vitriolöl zerstörte die Farbe der durch Chlor erzeugten rothen Flocken, ohne dafs sie sich bei Verdünnung mit Wasser wieder eingestellt hätte.

Concentrirte Salzsäure schwächte die rothe Farbe; Hydrothionsäure veränderte sie innerhalb einiger Stunden nicht.

In Kali oder Ammoniak lösten sich die rothen Flocken vollständig mit rosenrother Farbe auf.

Tafel 1.

Reactionen der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	*G.*	*H.*	*I.*	*K.*
Siedhitze . .	o	o	o	o	Tr. 1	Fl. V 3 br. gelb	Tr. 1	Tr. 1	Tr. 3	o
Chlor . . .	Tr. 2 w.	A	o	A	Tr. 4 weifs	Fl. V 4 pfirsich blt. roth	Tr. 2 weifs	Tr. 2 rothw.	Tr. 2 w. L. entfärbt	I
Salzsäure oder Salpetersäure	dgl.	A	o	o	o	Tr. 5 gelbw.	F	Tr. 2 weifs	L. klar, röthlich	I
Kali . . .	Amm. 3	A	A	A	A	Amm. 5	F	F	F	F
Alaun . . .	Fl. II 5 weifs	A	o	o	o	Fl. II 4 gelbw.	Fl. III 4 hll. grau	Tr. 1	Fl. II 5 weifs L. röthl.	I
Salzsaures Zinn	Fl V 5 br. wfs	A	A	A	A	Fl. IV 4 roth-gelbw.	F	F	Fl. IV 5 gallertartig	I
Bleizucker .	Co w.	A	A	A	A	dgl.	F	F	Fl. IV 5 blafs br. roth	I
Salzsaures Eisenoxyd	o	o	o	o	o	Fl. IV 5 glb grau	F	Fl. IV 5 br. grau	Fl. IV 5 röthlich	I
Kupfervitriol	Fl V 5 hellgrn.	A	A	Tr. 2	o	Fl. IV 4 grün	F	F	Fl IV 4 braun	I
Salpetersaures Quecksilberoxydul	Co. br. wfs	A	A	A	Co. w.	Co. grau gelbw.	F	F	Co. rothw.	I
Sublimat . .	Fl. IV 4 br. wfs	Fl. II 2 br. wfs	Fl. IV 2 br. wfs	Tr. 3 weifs	D	Fl. V 4 gelbw.	F	Tr. 4 gelbw.	Tr. 5 rothw.	I
Galläpfeltinctur *)	o	A	o	Fl. III 4 rothw.	Fl. IV 4 br. wfs	Fl. V 4 hellbr.	F	F	Fl. II 3 hellbr.	I
Lackmustinctur . .	R. 1 ?	R. 1 ?	R. 2	R. 5	R. 2	neutral	Bl. 1 ?	Bl. 1 ?	R. 1 ?	R. 3
Galle desselben Schafs	o	o	o	Tr 4 weifs						

*) Die Flüssigkeit färbte sich bei A, H und I nach einigen Stunden dunkel-olivengrün.

Einäscherung der filtrirten Darmflüssigkeiten.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K
Reactionen des in Wasser löslichen Theils der Asche.										
Geröthete Lackmustinctur	Bl. 5	Bl. 4	Bl. 3	o	Bl. 1	Bl. 3	Bl. 4	G	G	o
Salzsaurer Kalk, Salzsäure, Amm.	Fl. IV	Fl. IV	Fl. IV	Fl. III	Fl. IV	Fl. V	Fl. V	G	G	Fl. III
Saurer salzsaurer Baryt	Tr. 2	Tr. 3	B	B	B	Tr. 2	Tr. 3	G	G	Tr. 1
Saures salpetersaures Silber	Fl. IV	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Reactionen des nicht in Wasser löslichen Theils, nach seiner Lösung in Salzsäure.										
Schwefelblausaures Kali					R. 2	R. 3	R. 4	G	G	R. 5
Ammoniak . .	Fl. V	Fl. IV	B	B	B	B	B	B	B	B
Hierauf kleesaures Kali	o	Tr. 2	B	Tr. 3	P. 5	o	P. 3	G	G	G

VERSUCH XL.

Ueber die Verdauung des Hafers beim Schaf.

Ein Schaf, früher mit frischem Gras gefüttert, erhielt vier Tage lang Hafer. Die Exkremente giengen in Form eines flüssigen Brei's ab, während sie früher bei der Fütterung mit Gras kleine, geballte, harte Massen darstellten. Sechs Stunden nach der letzten Fütterung wurde das Thier geschlachtet.

A) Im ersten Magen fanden wir 1250 Gramme dicken, gelblichen Brei, viele Gasblasen enthaltend, von widerlich-saurem Geruch. Bei zweistündigem Stehen in einem Glase trennte er sich in $1/3$ Flüssigkeit und $2/3$ feste Theile, und zwar begaben sich letztere, welche aus Haferhülsen und Mehl bestanden, vermöge des sich entwickelnden Gases gröſstentheils nach oben. Die hiervon ausgepreſste Flüssigkeit war gelblich und trübe, und gab ein fast farbloses, schwach getrübtes Filtrat.

B) Der zweite Magen enthielt 150 Gramme eines ähnlichen Brei's, der jedoch weniger schäumte, als der von A. Das Filtrat der hiervon ausgepreſsten Flüssigkeit war ebenfalls fast farblos und schwach weiſs getrübt.

C) Im dritten Magen zeigte sich ein trockener, fester, graubrauner Teig, aus Haferhülsen und andern Fasern bestehend, von geringem Geruch. Er lag schichtenweise zwischen den Blättern dieses Magens. Durch Verdünnen desselben mit Wasser erhielten wir ein Filtrat, welches dem von A und B glich.

D) Aus dem vierten Magen erhielten wir 376 Gramme dünnflüssigen Brei, von widerlich-säuerlichem Geruch, welcher sich in der Ruhe in 188 Gramme pulvrig-fasrigen Bodensatz und in 188 Gramme gelbweiſse Milch trennte. Dieser Brei, auf das Filter gebracht, lieferte ein blaſsgelbes, schwach getrübtes Filtrat.

E) In der ersten Hälfte des Dünndarms fanden sich 250 Gramme trübe, braungelbe Flüssigkeit, der nichts Festes beigemengt war. Sie lieſs auf dem Filter einige bräunlich-weiſse Schleimflocken, und gab ein bräunlich-gelbes klares Filtrat.

F) Die zweite Hälfte des Dünndarms enthielt 250 Gramme trübe, gelbbraune, mit Schleim untermischte Flüssigkeit, mit pulvrigem Bodensatz; von mehr fauligem Geruch. Sie lieferte ein bräunlich-gelbes klares Filtrat, welches sich an der Luft mit einer schillernden Haut bedeckte.

G) Der Inhalt des Blinddarms bestand in 376 Gr. dünnen Brei's, der in der Ruhe in $^1/_6$ gelbbraune Flüssigkeit und in $^5/_6$ pulvrig-fasrigen Bodensatz zerfiel; von noch mehr fauligem Geruch. Er enthielt Hydrothionsäure, und färbte Bleipapier schwarz. Das Filtrat war bräunlich-gelb und etwas trüb, und bekam an der Luft eine Haut.

H) Die erste Hälfte des Colon's enthielt 63 Gramme sehr dünnflüssigen, feinen, hellbraunen Brei, welcher feine Fäserchen und Pulver enthielt, und einen Kothgeruch besafs. Das hieraus mittelst Zerrührens in Wasser erhaltene Filtrat verhielt sich wie das von G.

I) In der zweiten Hälfte des Colon's fanden wir 31 Gramme zwar noch flüssigen, aber etwas dickeren und dunkler braunen Brei, als der von H; übrigens von demselben Kothgeruch. Das hiervon mit Wasser erhaltene Filtrat war braun, etwas trübe, und überzog sich mit einer Haut.

K) Die Saugadern des Dünndarms enthielten eine bläulich-weifse, opalisirende, helle Flüssigkeit.

L) Der Chylus des Milchbrustganges zeigte dieselbe Beschaffenheit; er reagirte weder sauer noch alkalisch. Derselbe wurde in 2 Portionen A und B aufgefangen. Bei A war das Coagulum weich, durchscheinend und weifs, ohne alle Beimischung von Roth; das Serum war farblos und sehr schwach getrübt. Die Portion B gerann vollständiger und ihr Serum war milchicher, übrigens zeigte sich auch hier keine rothe Färbung.

Das Verhältnifs des Coagulum's zum Serum im frischen und trockenen Zustande war folgendes:

	Portion A.		Portion B.	
	in 6,01 Grammen	in 100.	in 7,985 Grammen	in 100.
Frische Placenta	0,155 —	2,58	0,345 —	4,32
Frisches Serum	5,855 —	97,42	7,640 —	95,68
	6,010 —	100,00	7,985 —	100,00

	Portion A. in 6,01 Grammen		in 100	Portion B. in 7,985 Grammen		in 100.
Trockene Placenta . . .	0,015	—	0,24	0,025	—	0,31.
Trockenes Serum . . .	0,141	—	2,35	0,245	—	3,07.
Wasser	5,854	—	97,41	7,715	—	96,62.
	6,010	—	100,00	7,985	—	100,00.

	Bei A.	Bei B.
Verhältniſs der trockenen Placenta zum trockenen Serum	9,6 : 90,4	9,26 : 90,74.
Verhältniſs der trockenen Placenta zur frischen . . .	9,7 : 100	7,1 : 100.
Verhältniſs des trockenen Serum's zum frischen . . .	2,4 : 100	3,1 : 100.

Die getrocknete Placenta stellte eine braungelbe, trübe, hornähnliche Haut dar; das getrocknete Serum war sehr blaſsgelb und sehr durchscheinend. Wir zogen letzteres mit Weingeist aus, um ein schwefelblausaures Salz darin zu finden; allein die auf einen sehr kleinen Punct abgedampfte weingeistige Flüssigkeit erhöhte die gelbe Farbe des salzsauren Eisenoxydes in so geringem Maaſse, daſs sich hieraus höchstens auf die Gegenwart von wenig essigsaurem Salz schlieſsen läſst.

Destillation der Filtrate A, D, F und G.

Die im Wasserbade erhaltenen Destillate waren bei A, D und F durch weiſse Flocken getrübt, bei G fast ganz klar. Ihre Reactionen waren folgende:

	A.	D.	F.	G.
Lackmus	R. 4	A.	Bl. 2	Bl. 3.
Salpetersaures Silber . . .	o	o	P. 5 weiſs, in Salpetersäure löslich	F.
Bleizucker	o	o	desgl.	F.
Salzsaures Eisenoxyd . .	R. 1	R. 1.		

Ein Theil dieser Destillate wurde mit Salzsäure übersättigt, wobei das Destillat G ein wenig aufbrauste, und abgedampft; hierbei wurde bloſs das Destillat G roth und gab rothgefärbten Salmiak in gröſster Menge; weniger Salmiak lieferte F, noch weniger A, und nur eine Spur, die jedoch mit Kali noch deutlich Ammoniak entwickelte, lieferte D.

Ein anderer Theil der Destillate A und D wurde mit kohlensaurem Baryt digerirt, filtrirt und abgedampft. A lieſs einen gummiartigen blaſsgelben Rückstand, welcher, mit warmen Was-

ser übergossen, nach Tischlerleim roch, und beim Uebergiefsen mit Schwefelsäure einen Geruch nach Essigsäure, Buttersäure und Tischlerleim von sich gab. Seine wässrige Lösung röthete salzsaures Eisenoxyd sehr schwach, und gab mit Silberlösung eine röthliche Trübung, die durch Salpetersäure, nebst der Farbe, wieder aufgehoben wurde.

Das Barytsalz von D, eine sehr unbedeutende Haut darstellend, gab mit warmen Wasser keinen Geruch, und nahm das Wasser, gleich einem fettigen Körper, nicht recht an; mit Schwefelsäure entwickelte es einen sehr schwachen Geruch, vorzüglich nach Essigsäure, daneben auch etwas nach Buttersäure und Leim. Die Lösung dieses Rückstandes in Wasser erfolgte nur unvollständig, und diese Flüssigkeit reagirte nicht auf salzsaures Eisenoxyd und gab mit salpetersaurem Silberoxyd nur eine unbestimmte Spur von Trübung; doch wurde sie deutlich durch Schwefelsäure gefällt.

Demnach enthielt das Destillat A Essigsäure und Buttersäure, zum Theil mit Ammoniak gesättigt, nebst einer nach Tischlerleim riechenden Materie

Das Destillat D: dieselben Bestandtheile, nur weniger Ammoniak.

Das Destillat F und G: kohlensaures Ammoniak und zwar G in besonders grofser Menge, neben der sich mit Salzsäure röthenden Materie.

Verhalten der Galle zum Filtrat des vierten Magens.

Wir filtrirten die Galle desselben Schafs, welche lebhaft grasgrün, dünnflüssig und mit einigen Schleimflocken gemengt war, und vermischten einen Theil der filtrirten Galle mit dem Filtrat D.

Es entstand sogleich in der Kälte eine starke grünlich-gelbe Trübung und es bildete sich ein feines Pulver, welches sich jedoch nicht gehörig setzte. Wir suchten den Niederschlag durch das Filter zu trennen, allein die Flüssigkeit lief trüb durch dasselbe; auch gelindes Erwärmen derselben half hierbei nichts, und es blieb auf dem Filter nur ein zarter grüner Anflug.

Zum Gegenversuch mischten wir einen andern Theil der filtrirten Galle mit Wasser, dem einige Tropfen Salzsäure zugesetzt worden waren. Hier erfolgte ebenfalls eine starke grünlich-gelblich-weifse Trübung. Ueber Nacht hatte sich eine grüne Materie in sehr zarten Flocken gesetzt, über welcher sich eine klare, fast farblose Flüssigkeit befand.

Demzufolge verhält sich die Galle gegen die Flüssigkeit des vierten Magens ungefähr eben so, wie gegen eine andere schwach-saure Flüssigkeit, und was sich dabei abscheidet, ist nicht sowohl irgend etwas chylusartiges, sondern es besteht vielmehr in Schleim, Farbstoff, Harz und andern Theilen der Galle.

*Reactionen der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals A bis I *).*

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	*G.*	*H.*	*I.*
Siedhitze	Eff 3 Tr. 3	Tr. 3	Tr. 1	Tr. 3	Fl. 2	Tr. 4 L. grüngelb	Tr. 3 L. grünbraun	G	Tr. 1
Iod	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Chlor	Tr. 1 w.	A	A	A	Fl. V 4 roth **)	Tr. 4 w.	Tr. 2 w.	Fl. IV 4 weifs	Fl. IV 1 weifs
Salzsäure oder Salpetersäure	Tr. 3	A	A	Tr. 1	Fl. V 3 gelb	Fl. IV 3 weifs	Tr. 4 rothw.	G	Tr. 2 rothw.
Kalkhydrat	Amm. 4	A	A	A	A	Amm. 5	F	F	F
Alaun	Fl. IV 4 weifs	o	o	o	Fl. IV 4 gelb	Fl. V 5 gelbw.	L. klar, röthlich	Fl. II 5 hellbr.	Tr. 1
Salzsaures Zinn	Fl. V 4 weifs	A	A	A	Fl. V 5 gelb	Fl. V 3 br. wfs	Fl. III 4 br. wfs L. röthl.	Fl. III 3 br. wfs	H
Bleizucker	Fl. V 5 käsig, w.	A	A	A	M. 1 blafs gelb	Fl. V 5 br. wfs	Fl. V 5 rothw.	Fl. IV 4 br. wfs	Fl. IV 4 weifs.
Salzsaures Eisenoxyd	Fl. IV 5 br. wfs	Tr. 1	o	Fl. IV 4 weifsl.	Fl. I gelb	Fl. V 2 gelb	Tr. 2 hellbr.	Tr. 1 hellbr.	H
Kupfervitriol	Fl. V 5 blaugrün	A	Fl. IV 4 blaugrün	o	Fl. IV blaugrün	Fl. V 4 blaugrün	Fl. V 4 br. wfs	Fl. III 2 br. wfs	H
Salpetersaures Quecksilberoxydul.	Fl. V 3 käsig, br. wfs	A	Fl. V 3 käsig, w.	Fl. V 5 käsig, w.	M. 1 grau u. gelbw.	Co. grau u. br. wfs	Co. rothw.	Co. br. wfs	Co. w.
Sublimat	Tr. 2 w.	A	Tr. 3 w.	Tr. 4 w.	Fl. V 4 blafsgelb	Fl. V 5 weifs	Fl. V 5 rosenroth	Fl. III 3 braunrothw.	Fl. I 1 br. wfs
Salpetersaures Silber	P. 3 w.	A	Tr. 3 w.	Fl. IV 2 weifs	P. 2 hellbr.	Tr. 2 w.	Tr. 3 w.	Fl. V 3 braunrothw.	Fl. V 3 weifs
Galläpfeltinctur	Tr. 1	Tr. 2	Tr. 1	Fl. V 3 braun	Fl. V 5 hellbr.	M 1 hellbr.	Fl. III 4 rothbr.	Fl. III 3 rothbr.	Fl. I 2 hellbr.
Lackmustinctur	R. 5	R. 4	R. 3	R. 5	R. 1	Bl. 2	Bl. 1	neutral	neutral ***)

*) Die Untersuchung dieser Flüssigkeiten erfolgte 6 Stunden nach dem Tode des Thiers.

**) Diese Flocken erschienen zuerst weifs, wurden dann lebhaft pfirsichblüthroth; durch eine gröfsere Menge von Chlor wurden sie wieder entfärbt.

***) Die Flüssigkeit A, erwärmt und mit concentrirter Salzsäure gemischt, zeigte kein Aufbrausen. Die Flüssigkeiten F, G, H und I erzeugten bei Annäherung eines mit Salzsäure befeuchteten Stöpsels weifse Nebel; sie enthielten also kohlensaures und vielleicht auch essigsaures Ammoniak.

Tafel 2.

Einäscherung der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals A bis I.

(Dieselbe erfolgte bei A bis E leichter, als bei F bis I. Die Asche aller dieser Flüssigkeiten war weifs und geschmolzen.)

	A	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*	*G*	*H*	*I*
Reactionen des in Wasser löslichen Theils.									
Rothe Lackmustinctur	Bl.	Bl.	Bl.	Bl.	Bl.	Bl.	Bl.	Bl.	Bl.
Kalte concentrirte Salzsäure	o	o	o	o	o	Eff. 3	Eff. 4	Eff. 2	o
Salzsaurer Kalk, Salzsäure, Ammoniak	Fl. V	A	A	A	A	Fl. III	F	Fl. II	Fl. I?
Saurer salzsaurer Baryt	Tr. 2	A	A	A	A	Tr. 4	F	F	F
Saures salpetersaures Silber	Fl. V	A	A	A	A	A	A	A	A
Reactionen des nicht in Wasser löslichen Theils, nach seiner Auflösung in Salzsäure.									
Ammoniak . . .	Fl. IV	A	A	A	Fl. III	E	E	E	E
Hierauf kleesaures Kali	Tr. 3	A	Tr. 4	Tr. 1	Tr. 2	Tr. 5	F	F	Tr. 4

Der in Wasser lösliche Theil der Asche fällte mäfsig salzsaures Platin; mit Schwefelsäure versetzt und geglüht, lieferte er fast blofs Glaubersalzkrystalle.

Sämmtliche durch Ammoniak erhaltene Niederschläge, mit einem Gemisch von blausaurem Eisenkali und Essig befeuchtet, färbten sich bläulich.

VERSUCH XLI.

Schaf mit Hafer gefüttert, nach Unterbindung des pankreatischen Gangs krepirt.

Es hatte vor der Operation der Unterbindung des pankreatischen Gangs Hafer gefressen, nach derselben aber gar nichts mehr.

A) Der erste Magen enthielt 1 Kilogramm gelblicher Milch mit Haferkörnern, von thierischem Geruch, weder sauer noch alkalisch reagirend, welche ein blafsgelbes, sehr schwach getrübtes Filtrat lieferte.

B) Im vierten Magen fanden sich 190 Gramme bräunlich-gelbe Milch mit flockigem Bodensatze, Lackmus nicht röthend *). Ihr Filtrat war bräunlich-gelb und klar.

C) In der ersten Hälfte des Dünndarms zeigten sich 64 Gramme weifse schleimartige Substanz, aus sehr feinen Flocken und einer pulvrigen Materie bestehend. Mit Wasser verdünnt, lieferte sie ein blafsgelbes, trübes Filtrat.

D) Aus der zweiten Hälfte des Dünndarms erhielten wir 64 Gramme einer ähnlichen Materie, wie bei C, von welcher mit Wasser ebenfalls ein blafsgelbes, trübes Filtrat erhalten wurde.

Destillation der Magenflüssigkeiten A und B.

Ein grofser Theil dieser Flüssigkeiten wurde im Wasserbade destillirt. Beide Destillate waren farblos und klar, und zeigten folgende Reactionen:

	A.	B.
Lackmus	Bl. 2	Bl. 5.
Salzsäure	Eff. 0	Eff. 3.
Bleizucker	Fl. IV weifs,	Fl V weifs.

*) Dieser neutrale Zustand scheint von der Affection der Nerven herzurühren, wodurch die Abscheidung eines nicht sauren, sondern alkalischen Magensaftes bewirkt wurde; denn Hafer für sich wird mit Wasser sauer.

Wir dampften beide Flüssigkeiten mit Salzsäure ab. Hierbei färbten sie sich roth, B am schnellsten und stärksten. Jedes dieser Destillate liefs ungefähr 0,05 Gramme röthlich-weifsen krystallinischen Salmiak.

Also enthielten diese Destillate vorzüglich kohlensaures Ammoniak, und zwar das vom vierten Magen am meisten, während dieser im gesunden Zustande freie Säure enthielt. Ein Ueberschufs von Kohlensäure mufs die alkalische Reaction des Inhalts von A gehindert haben.

Reactionen der filtrirten Flüssigkeiten des Darmkanals.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*
Siedhitze	Tr. 3 weifs	Fl. III 4 braunweifs	Tr. 5 weifs	M. 2 weifs
Chlor	Tr. 1 weifs	Tr. 4 weifs	desgl.	Fl. V 4 zart, weifs
Salzsäure	Tr. 3 weifs	desgl.	desgl.	Tr. 4 weifs
Salpetersäure	desgl.	Fl. V 3 gelbweifs	Tr. 5 weifs	M. 1 gelbweifs
Salzsaures Zinn	Fl. IV 4 weifs	Fl. V 5 weifs	Fl. V 4 zart, weifs	C
Eisenvitriol	Fl. II 5 braunweifs	Fl. II 5 hellbraun	Fl. II 5 zart, weifs	M. 1 braunweifs
Kupfervitriol	Fl. IV 4 blauweifs	Fl. V 5 blauweifs	Fl. V 3 zart, blauweifs	desgl.
Sublimat	Fl. V 3 weifs	A	A	Fl. V 5 weifs
Destillirter Essig	Tr. 3	A	Fl. V 2 weifs	C
Galläpfeltinctur	Fl. IV 1 braunweifs	Fl. IV 5 braunweifs	Fl. III 4 weifs	B
Lackmustinctur	o	Bl 3	Bl. 2	Bl 2

Aus den Versuchen gezogene Folgerungen, nebst beigefügten Betrachtungen über die Verdauung der Säugethiere.

Wirkung des Kauens.

Die Mundhöhle der Säugethiere ist bei der Ausdehnbarkeit der Wangen und Lippen, während des Herabziehens des Unterkiefers, einer bedeutenden Erweiterung fähig. Die in dieselbe aufgenommenen und durch den Schliefsmuskel des Munds zurückgehaltenen Nahrungsmittel, auf die Nerven der Zunge und der Schleimhaut des Munds einwirkend, erleiden durch die Thätigkeit der Kauwerkzeuge und die Beimischung des Mundspeichels Veränderungen. Sind die Nahrungsmittel weich, so werden sie durch den Druck der Zunge gegen den harten Gaumen zerdrückt und dann verschluckt. Sind sie aber trocken, hart, zusammenhängend, und bilden sie gröfsere Massen, so werden sie durch die Kauwerkzeuge zerstückt, und in eine mehr oder weniger feine Masse zertheilt.

Die Bildung und Anordnung der Kauwerkzeuge, die Kiefer, Zähne und Kaumuskeln bieten bei den verschiedenen Ordnungen, Familien und Gattungen der Säugethiere, wie die vergleichende Anatomie lehrt, mancherlei Verschiedenheiten dar, welche mit der Beschaffenheit der Nahrungsmittel und der

Lebensweise der Thiere in genauer Beziehung stehen, und die hier anzuführen nicht unsre Absicht ist. Wir bemerken nur, dafs die Zähne der Hunde und Katzen gröfstentheils zugespitzte und scharf-schneidende Kronen haben, und dafs die Bildung des Kiefergelenkes von der Art ist, dafs der Unterkiefer vorzugsweise von oben nach unten, und in entgegengesetzter Richtung bewegt werden kann. Daher werden die Nahrungsmittel von diesen Thieren mehr zerrissen, oder wie durch die Blätter einer Scheere zerschnitten, als wahrhaft zermalmt. Bei den Pferden und Wiederkauern dagegen finden sich nur wenig Zähne mit schneidenden, keine aber mit zugespitzten Kronen, und ihre Backenzähne sind flach und gefurcht. Das Kiefergelenk zeigt ferner eine solche Anordnung, dafs der Unterkiefer nicht nur von oben nach unten, sondern auch nach den Seiten bewegt werden kann. Diese Thiere zerdrücken, zerquetschen und zerreiben ihre Nahrungsmittel durch das Kauen.

Welche Anordnung auch die Bildung der Kauwerkzeuge zeigen mag, so ist das Kauen immer von grofser Wichtigkeit für das Verdauungs-Geschäft, und diese besteht darin:

1) Dafs der Zusammenhang der Nahrungsmittel und ihr organisches Gefüge durch das Kauen zum Theil aufgehoben wird, wodurch sie als zerstückelte und verkleinerte Massen zum Verschlucken geschickt gemacht werden.

2) Werden die Nahrungsmittel während des Kauens leichter von dem Speichel durchdrungen, der sie anfeuchtet und erweicht, und selbst auch manche Bestandtheile derselben auflöst.

3) Bezieht sich das Kauen auf die Auflösung der Nahrungsmittel durch den Magensaft. Je mehr die Speisen durch das Kauen verkleinert, und in eine feine breiartige Masse verwandelt sind, um so leichter und schneller kann sie der Magensaft in allen Puncten durchdringen und seine auflösende Wirkung auf dieselben äufseren.

Wirkung des Speichels.

Während des Kauens mischt sich den Nahrungsmitteln der Speichel bei, dessen Absonderung theils durch die den Speicheldrüsen mitgetheilte Reizung von Seiten der Nahrungsmittel, theils durch die Bewegungen der Kauwerkzeuge vermehrt wird. Ueber seinen Antheil an dem Verdauungsgeschäft läſst sich Folgendes aussagen:

1) Der Speichel wirkt mechanisch auf die Speisen; er befeuchtet sie und bildet eine schlüpfrige, leicht bewegliche Masse aus denselben, wodurch das Verschlucken befördert wird.

2) Er trägt unter Mitwirkung der Wärme des Munds zur Auflösung der Nahrungsmittel bei, durch seinen groſsen Gehalt an Wasser und durch seine übrigen auflösend-wirkenden Bestandtheile. Mehrere der einfachen Nahrungsstoffe, wie Zucker, thierische Gallerte und Pflanzenschleim werden schon in der Mundhöhle durch das Wasser des Speichels aufgelöst. Durch den Gehalt des Speichels an kohlensaurem, essigsaurem und salzsaurem Kali und Natron erweicht er die Speisen, und vermag sie selbst in etwas, wiewohl nur schwach, aufzulösen. Hiefür lassen sich Réaumur's und Spallanzani's Versuche an wiederkauenden Thieren anführen. Diese verdauten das ihnen beigebrachte, in Röhren eingeschlossene Futter viel leichter, wenn es zuvor mit Speichel angefeuchtet war, als wenn es bloſs mit Wasser getränkt war. Ob das schwefelblausaure Kali gleichfalls einen Antheil an der Erweichung der Nahrungsmittel habe, wagen wir nicht zu bestimmen. Vielleicht wird dadurch das lebende Contractions-Vermögen der Nahrungsmittel getilgt.

3) Trägt der Speichel auch wohl zur Verähnlichung der Nahrungsmittel bei, und er ertheilt ihnen die Eigenschaft, leichter in die Mischung des thierischen Körpers einzugehen. Als Grund für diese Meinung läſst sich anführen, daſs die von vegetabilischen Nahrungsmitteln sich nährenden Thiere viel gröſsere Speicheldrüsen besitzen, als die, welche animalische Substanzen auf-

nehmen. Die assimilirende Wirkung des Speichels auf die Nahrungsmittel besteht höchstwahrscheinlich in der Beimischung des Speichelstoffs, des Osmazoms, und vielleicht auch von Eiweifsstoff. Werden die Nahrungsmittel dadurch azotisirt? Diese Frage läfst sich freilich bei den wenigen Kenntnissen, die wir über die Zusammensetzung und die Eigenschaften des Speichelstoffs und Osmazoms besitzen, nicht genügend beantworten.

4) Endlich ist der Speichel, wie bekannt, das Medium, durch welches die Nahrungsmittel ihre Wirkung auf die Nerven des Geschmacks-Organs äufseren, in wiefern die Nahrungsmittel nur bei einem gewissen Grade von Befeuchtung und Auflösung Geschmacks-Empfindungen zu erregen im Stande sind.

Die in der Mundhöhle verkleinerten und mit Speichel vermischten Nahrungsmittel werden alsdann auf die bekannte Weise, durch die Werkzeuge des Verschluckens, in den Magen fortbewegt.

A) Verdauung des Hunds, der Katze und des Pferds.

Anhäufung der Nahrungsmittel im Magen.

Der im nüchternen Zustande leere, und durch die Contraction seiner Muskelhaut ganz auf sich selbst zusammengezogene und verengerte Magen erleidet bei der allmäligen Aufüllung mit Speisen, in der Gestalt und Lage, bedeutende Veränderungen. Die in den Magen gelangenden verschluckten Speisen dehnen seine Wandungen, von der Cardia an, nach und nach aus. So wie neue Bissen ankommen, werden die bereits eingedrungenen Speisen weiter gegen den mittleren und Pförtner-Theil fortgetrieben. Die Ausdehnung des Magens, während der Anfüllung mit Speisen, wird durch seine Lage zwischen den, die Netze bildenden, Platten des Bauchfells begünstigt. In gleichem Grade, wie sich die Höhle des Magens vergröfsert, werden die Platten der Netze auseinander getrieben, in den Umfang des Magens hinein-

gezogen, und dadurch werden die Netze verkürzt. Die verschiedenen, die Wandungen des Magens bildenden, und schichtenweise gelagerten, Häute werden durch die Masse der Nahrungsmittel ausgedehnt. Die innere oder die Schleimhaut verliert ihre zahlreichen, im nüchternen Zustande vorkommenden, geschlängelten Falten. Die mit einem dichten Netze von sehr zahlreichen Blutgefäſsen durchzogene Gefäſshaut vergröſsert sich, und die, die Maschen des Netzes bildenden, Gefäſsverzweigungen werden auseinandergerückt und verlieren ihre zahlreichen Krümmungen und Schlängelungen. Die aus Längen-, Zirkel- und schräg-laufenden Fasern bestehende Muskelhaut wird gleichfalls nach allen Richtungen ausgedehnt.

Mit der Anfüllung und Ausdehnung dieses Organs ist zugleich in etwas eine Drehung um seine Achse verbunden. Da sich der Magen, bei der horizontalen Stellung der Hunde, Katzen und Pferde auf den vier Füſsen, nicht nach oben gegen die einen Widerstand leistende Wirbelsäule ausdehnen kann, so wendet er sich nach unten gegen die Bauchmuskeln, so zwar, daſs seine groſse Krümmung nach unten, die kleine nach oben gerichtet ist.

Die in den Magen gelangten, meist nur gröblich zerstückten Nahrungsmittel können unter den gewöhnlichen Umständen nicht aus dem Magen entweichen. Ihr Austritt in das Duodenum wird theils durch die ringförmig vorspringende Falte des Pförtners, theils durch die Contraction der hier liegenden sehr starken kreisförmigen Muskelbündel verhindert. Bei der Stellung der Hunde, Katzen und Pferde auf allen Vieren, wobei sich der Magen fast in derselben Ebene mit der Speiseröhre befindet, könnte man vermuthen, daſs die Nahrungsmittel leicht in die Speiseröhre zurückkehrten. Dieſs aber wird durch die Zusammenziehung der Muskelhaut der Speiseröhre verhindert, welche bei weitem dicker und stärker als die des Magens ist. Auſserdem ist dieser Kanal im leeren Zustande stets auf sich selbst zusammengezogen und wird nur während des Verschluckens von Speisen in einen er-

zwungenen Zustand von Ausdehnung versetzt. So wie die Speiseröhre die verschluckten Speisen durch ihre Contraction in den Magen fortbewegt hat, kehrt sie in den Zustand des Verengt- und Geschlossen-Seyns zurück; daher können die Speisen nicht wieder aus der Höhle des Magens in die Speiseröhre zurücktreten.

Die durch die Contraction der kreisförmigen Muskelbündel bewirkte Verengerung und Verschliefsung der Speiseröhren- und Pförtner-Oeffnung ist so bedeutend, dafs selbst nach Ausschneidung des Magens in einem so eben getödteten Thiere meist nichts von den Speisen aus diesen Oeffnungen entweicht, wie wir mehrmals beobachtet haben. Dieselbe Erscheinung haben auch schon *Wepfer, Walaeus, Schlichting, Haller* u A. wahrgenommen.

Ev. Home *) will bei Hunden, die in der Verdauung begriffen waren, beobachtet haben, dafs sich der Magen in dem mittleren Theile so verengt und abgeschnürt zeigte, dafs er gleichsam zwei Höhlen bildete, eine Magenmund- und eine Pförtner-Höhle. Erstere mit dem blinden Sacke des Magens enthalte die gröblich zerkauten und zuletzt verschluckten Speisen mit dem Getränke; in letztere dagegen, in der Pförtner-Höhle, seyen die mehr aufgelösten und verflüssigten und halbverdauten Speisen vorhanden. Eine solche Einschnürung und Abgränzung des Magens in zwei Höhlen haben wir bei unsern zahlreichen Versuchen an Hunden, Katzen und Pferden niemals wahrgenommen; und wir tragen daher kein Bedenken, sie für eine blofse, auf unrichtige Beobachtungen sich stützende, Hypothese zu halten.

Peristaltische Bewegung des Magens.

Der durch die Masse der verschluckten Nahrungmittel in einen erzwungenen Zustand von Ausdehnung versetzte lebende Magen wirkt gegen die-

*) Philosophical Transact. for the Year 1817 und in seinen Lectures on comparative anatomy. Vol. 1 p. 140.

selben durch die Contraction seiner Muskelhaut zurück. Die Speisen üben theils durch ihre Masse und Gewicht, theils durch die in ihrer Mischung begründeten Eigenschaften eine Reizung auf den Magen aus, welche die Zusammenziehungen der Muskelhaut erregt. Bewegungen am Magen lebend geöffneter Thiere, Hunde, Katzen, Kaninchen, Schweine u. a. sind von *Walaeus, Wepfer, Peyer, Sproegel, Schlichting, Schulz, Felix, Haller, Spallanzani* u. A., beobachtet worden. Auch wir haben sie meistens, mehr oder weniger lebhaft, an den von uns untersuchten Thieren wahrgenommen.

Die Bewegungen erfolgen im Allgemeinen wurmartig, sehr langsam, oft kaum merklich, daher sie fälschlich von einigen Physiologen geläugnet worden sind. Die Muskelhaut zieht sich nicht in ihrem ganzen Umfang gleichzeitig, sondern mehr stellenweise zusammen; so zwar, dafs bald ein Theil des Magens sich etwas verengert, während ein anderer sich ausdehnt, dann dieser sich wieder contrahirt und jener erschlafft. Die in Contraction begriffenen Stellen werden dicker und runzelig. Die abwechselnden Contractionen und Expansionen erfolgen nicht blofs in die Quere, sondern auch der Länge nach, nach dem Verlaufe der Muskelfasern.

Meist gehen sie wellenartig von der Speiseröhre gegen den Pförtner, und von diesem wieder gegen jene zurück. Doch sahen wir auch Bewegungen von beiden Enden des Magens zugleich ausgehen, die in seinem mittleren Theile zusammenflossen. Am stärksten und lebhaftesten bemerkten wir die Bewegungen am Pförtnertheile, wo die Muskelhaut am dicksten ist. Der Grad der Zusammenziehung der Muskelhaut, so wie die Lebhaftigkeit der Bewegungen scheint von der Stärke der Reizung abzuhängen, welche die Speisen auf den Magen ausüben. Am lebhaftesten beobachteten wir die Bewegungen bei Hunden und Katzen, die Knochen, Brod, Fleisch, Faserstoff, und geronnenes Eiweifs erhalten hatten.

Durch die abwechselnd erfolgenden Contractionen der Muskelhaut werden die Nahrungsmittel in der Höhle des Magens schwach bewegt, und die flüssigen und aufgelösten Theile der Speisen werden gegen den Pförtner gepreſst. Aus diesem entweichen sie nach und nach in kleinen Portionen, während der eintretenden Expansion seiner Zirkelfasern, in den Zwölffingerdarm. Die peristaltische Bewegung des Magens dauert so lange fort, bis die Nahrungsmittel durch den Magensaft vollständig aufgelöst, und nach und nach durch den Pförtner in das Duodenum entleert sind; worauf der Magen wieder in den Zustand der Leere und Verengerung zurückkehrt.

Einige Physiologen, *Pitcarne, Senés, Hecquet* u. A., auf die Bewegungen des lebenden Magens ein groſses Gewicht legend, haben zu behaupten gesucht, die Nahrungsmittel würden durch diese Bewegungen zerrieben und in eine breiartige Masse verwandelt; wogegen indeſs schon *Helvetius* *) erhebliche Gründe angeführt hat. Die von *Reaumur* **) und *Spallanzani* ***) an verschiedenen Säugethieren angestellten Versuche haben jene irrige Ansicht vollends widerlegt. Ersterer sagt ausdrücklich: Bei Hunden geschieht die Verdauung nicht durch Trituration, denn wenn man solche Thiere leicht zerbrechliche oder zusammendrückbare Röhren, in deren Wandungen sich kleine Löcher befinden, mit Speisen gefüllt, verschlucken läſst, so wird deren Form im Magen nicht im geringsten verändert, und die eingeschlossenen Speisen werden verdaut. *Spallanzani* stellte ähnliche Versuche mit leicht zerdrück-

*) Observations anatomiques sur l'estomac de l'homme; avec des reflexions sur le systeme nouveau, qui regarde la trituration dans l'estomac, comme la cause de la digestion des animaux. In Mem. de l'Ac. des sciences 1719 p. 336.

**) Mém. de l'Acad. des sciences. 1752 p. 461.

***) Expériences sur la digestion.

Die Verdauung wird unter den Säugethieren wohl nur bei den Schuppenthieren (Manis), die wie die Vögel einen sehr muskulösen Magen haben, mit durch Trituration befördert

baren Röhrchen, mit verschiedenen Nahrungsmitteln gefüllt, an Hunden und Katzen an. Der Erfolg war derselbe, die Röhrchen blieben unverletzt, obgleich die darin eingeschlossenen Substanzen aufgelöst wurden und verschwanden. Daher verwarf er mit Recht den Antheil, welchen die peristaltische Bewegung des Magens, mittelst einer hervorgebrachten Reibung, an der Verdauung der eben genannten Thiere haben könnte.

Vermehrte Absonderung des Magensafts.

Die in den Magen gelangten Nahrungsmittel, mit der Schleimhaut in Berührung kommend, reizen dieselbe durch ihre Masse und chemischen Eigeschaften. Diefs hat vermehrtes Zuströmen des arteriellen Bluts zu den Gefäfsnetzen der innern Haut zur Folge, die nun röther erscheint, als bei Thieren im nüchternen Zustande. Ferner tritt erhöhte Absonderung des Magensaftes ein, der als eine etwas trübe, weifslich-graue, mit Schleimflocken vermischte Flüssigkeit erscheint. Trifft den Magen im leeren Zustande keine Reizung, so sind seine Wandungen kaum angefeuchtet; wird er aber mechanisch oder chemisch gereizt, so erfolgt die Absonderung des Magensafts reichlich; wie sich aus den früher erzählten, über den Magen im nüchternen Zustande angestellten, Versuchen auf das Ueberzeugendste ergiebt. Die Menge des während der Verdauung abgesonderten Magensafts scheint von dem Grade der durch die Beschaffenheit der Speisen bewirkten Reizung abzuhängen. Viel Magensaft fanden wir bei unsern Versuchen in Hunden und Katzen, welche Knochen, Knorpel, Faserstoff, Käse, Butter, geronnenes Eiweifs, Kleber, Fleisch und Brod erhalten hatten. Weniger dagegen zeigte sich bei den mit milden und leicht verdaulichen Nahrungsmitteln, Gallerte, Gummi, Stärke und dergleichen gefütterten Hunden. Die Menge des abgesonderten Magensafts steht also mit der Verdaulichkeit und Auflösbarkeit der Nahrungsmittel im Verhältnifs, so dafs nach dem Genufs schwer-löslicher und verdaulicher Speisen mehr

Magensaft abgesondert wird, als nach der Aufnahme milder, leicht löslicher und verdaulicher Nahrungsmittel. Erstere scheinen demnach eine stärkere und länger andauernde Reizung auszuüben als letztere.

Saure Beschaffenheit des Magensafts.

Die mit dem abgesonderten Magensafte vermischten und von demselben durchdrungenen Nahrungsmittel, von welcher Art und Beschaffenheit sie auch seyn mochten, reagirten immer sauer und bewirkten Röthung der Lackmustinctur. Dies haben wir bei allen unseren an Hunden, Katzen und Pferden angestellten Versuchen wahrgenommen. Der Grad der Röthung zeigte sich nach den Nahrungsmitteln verschieden. Am stärksten wurde die Lackmustinctur geröthet bei dem mit gekochten Eiweiſs (Vers. 10), Faserstoff (Vers. 11), Butter (Vers. 13), Käse (Vers. 14), Kleber (Vers. 18), Milch (Vers. 19. 20), rohem und gekochtem Rindfleisch (Vers. 21. 22. 28), Knochen und Knorpeln (Vers. 24), Spelzbrod (Vers. 25) und Rockenbrod (Vers. 27) gefütterten Hunden und Katzen. Schwächer war die Röthung bei den Hunden, welche Stärkemehl (Vers. 15. 16. 17), Reis und Kartoffeln (Vers. 26), und Gallerte (Vers. 12) erhalten hatten.

Am schwächsten, kaum merklich, zeigte sich die Röthung bei dem Hunde, welcher flüssiges Eiweiſs erhalten hatte (Vers. 9). Da dasselbe etwas kohlensaures Alkali enthält, so war hier durch die Säure des Magensafts wahrscheinlich zum Theil neutralisirt.

Die Lackmustinctur wurde stärker geröthet bei den mit Hafer gefütterten Pferden (Vers. 32. 33), als bei dem Pferd, welches gekochte Stärke erhalten hatte (Vers. 31).

Hieraus erhellet, daſs der Grad der saueren Beschaffenheit des Magensafts in genauem Verhältniſs steht mit der gröſseren Consistenz und schwereren Lösbarkeit der Nahrungsmittel, oder was dasselbe sagt, mit ihrer

schwereren Verdaulichkeit. Knochen, Knorpel, Faserstoff, geronnenes Eiweifs, Käse, Fleisch, Kleber, Hafer und Brod sind schwerer zu verdauen als Stärkemehl, Kartoffeln, Reis, Gallerte und flüssiges Eiweifs. Der Grad der sauren Beschaffenheit des Magensafts scheint also abzuhängen von der Stärke der Reizung, welche die Speisen auf den Magen ausüben.

Die saure Beschaffenheit der im Magen verweilenden Nahrungsmittel, welche wir auch schon früher bei den mit Hunden und Pferden angestellten Versuchen *) beobachtet haben, ist bereits von *Viridet, Carminati, Brugnatelli, Werner, Prout* u. A. wahrgenommen worden.

Was die während der Verdauung im Magensafte vorkommenden Säuren betrifft, so sind es dieselben, welche wir im Magensafte des gereizten nüchternen Magens angetroffen haben. Salzsäure und Essigsäure fanden wir bei dem mit Knochen und dem mit geronnenem Eiweifse gefütterten Hunde. Die Magenflüssigkeit des mit Faserstoff genährten Hundes enthielt viel Essigsäure. In der ausgeprefsten Flüssigkeit des Magens der mit Hafer gefütterten Pferde erkannten wir deutlich Essigsäure und Buttersäure.

Der Magensaft wirkt auflösend auf die Nahrungsmittel.

Der den Speisen beigemischte Magensaft wirkt erweichend und auflösend auf dieselben. Sind sie weich, breiartig und durch das Kauen fein zertheilt, so werden sie schnell von dem Magensaft durchdrungen und verflüssigt. Haben sie dagegen eine grofse Consistenz und sind sie in gröfseren Massen verschluckt worden, so geschieht ihre Erweichung und Auflösung von aufsen nach innen, schichtenweise und langsam. Oft ist dann die äufsere Fläche der Nahrungsmittel bereits breiartig erweicht, während sie im Innern noch cohärent und fast ganz unverändert sind.

*) Versuche über die Wege, auf welchen Substanzen aus dem Magen und Darmkanal in's Blut gelangen. Heidelberg 1820.

Die Theile der Nahrungsmittel, welche den absondernden Wandungen des Magens am nächsten liegen, und folglich der Einwirkung des auflösenden Magensafts am meisten ausgesetzt sind, werden zuerst erweicht und verdaut. Die aufgelöste Substanz wird durch den Druck, welchen die sich zusammenziehenden muskulösen Wandungen auf die Speisen ausüben, allmälich gegen den Pförtner geprefst und fortbewegt. Dagegen zeigen sich die in der Mitte des Magens befindlichen Theile der Nahrungsmittel, die nicht so schnell von dem Magensaft erweicht und durchdrungen werden, weniger verändert. So wie nach und nach die äufseren Lagen der Nahrungsmittel verflüssigt sind, werden auch die im Inneren des Magens befindlichen Speisen aufgelöst; wie dies *Walaeus* *), *Viridet*, *Spallanzani*, *A. Cooper* **), *Wilson Philip* ***), *Macdonald* ****), *Prout* u. A. gezeigt haben.

Uebrigens ist die Zeit, binnen welcher die Nahrungsmittel aufgelöst oder verdaut werden, sehr verschieden nach ihrer chemischen Zusammensetzung und Lösbarkeit in dem Magensaft. Zur Bestätigung dieser Aussagen wollen wir einen kurzen Ueberblick der Veränderungen angeben, welche die einfachen und zusammengesetzten Nahrungsmittel, während ihres Verweilens im Magen, bei unseren Versuchen erlitten.

Veränderung der einfachen Nahrungs-Materien im Magen der Hunde und Pferde.

1) Flüssiges Eiweifs. Es wurde nach drei Stunden bei einem Hunde (Vers. 9) ganz dünnflüssig angetroffen, und bildete mit dem Magensaft eine gelbliche, schleimige Flüssigkeit. Dieselbe wurde durch die Siedhitze völlig coa-

---

*) Epistolae duae de motu chyli et sanguinis, in Thomae Bartholini Anatome. Lud. 1641. 8.

**) An Experimental Inquiry into the laws of the vital functions. London 1818.

***) Diss. experimenta quaedam de ciborum concoctione complectens Edinburgh 1818. 8.

****) In Scudamore on gout, rheumatisme and gravelle. London 1817. p. 569.

gulirt. Das Eiweifs wird also nicht im Magen zerstört, wie dieses *Prout* annimmt. Da sich nur 2 Drachmen Flüssigkeit im Magen fanden, obgleich das Thier das Eiweifs von 8 Eiern erhalten hatte, so ergiebt sich daraus, dafs es entweder sehr schnell den Magen verläfst, sobald es aufgelöst ist, oder dafs es schon im Magen eingesaugt wird.

2) Geronnenes Eiweifs. Vier Stunden nach der Fütterung fanden wir bei einem Hunde (Vers. 10) noch viele Stücke gröblich zerbissenen, äufserlich erweichten Eiweifses. Es liefs sich von ihm eine weiche breiige Masse abstreifen, während es im Innern noch hart und unverändert war. Zwischen den Eiweifsstücken fand man eine grauweifse, Lackmus sehr stark röthende, Flüssigkeit. Dieselbe zeigte sich besonders reichlich in der Gegend des Pförtners. Sie enthielt viel Eiweifsstoff gelöst.

3) Faserstoff. Dieser wurde bei einem Hunde (Vers. 11) nach 4 Stunden aufgequollen, erweicht und durchscheinend gefunden. Er hatte sein fasriges Gefüge verloren, und war auf eine ähnliche Art verändert, wie Faserstoff, den man mit Essigsäure digerirt hat. Aufserdem war eine etwas trübe, röthliche Flüssigkeit vorhanden, die besonders stark sauer reagirte und viele eiweifsartige Materie gelöst enthielt, welche nach dem Sieden durch blausaures Eisenkali fällbar war. Es scheint also ein Theil des Faserstoffs in Eiweifsstoff verwandelt zu werden, denn der Magensaft enthält im nüchternen Zustande keinen Eiweifsstoff.

4) Thierleim. Eine Stunde nach der Fütterung fand man in dem Magen eines Hundes (Vers. 12) eine schwach getrübte, hellbraune Flüssigkeit, mit einigen bräunlichen Flocken, die nicht mehr nach Leim roch. Sie röthete Lackmus schwach. Der darin enthaltene Leim hatte seine Eigenschaft, Gallerte zu bilden, verloren, und durch Chlor wurde er nicht mehr fadenförmig gefällt. Er scheint nicht gerade in Eiweifsstoff verwandelt zu werden, denn

die Magenflüssigkeit zeigte beim Erhitzen nur eine schwache Trübung, und Salpetersäure und salzsaures Zinn brachten keine Veränderung hervor.

5) Butter. Die Butter war bei einem Hunde (Vers. 13) durch die Wärme des Magens geschmolzen. Es fand sich nach 3 Stunden nur noch eine Unze Butter, obgleich er mehrere Unzen erhalten hatte. Sie war also schon gröſstentheils in dem Darmkanal gelangt, oder eingesaugt.

6) Käsematte. Von 190 Grammen Käsematte wurden bei einem Hunde (Vers. 14) nach $3^1/_2$ Stunde 120 Gramme im Magen gefunden. Sie bildete kleine undurchsichtige Massen, äuſserlich erweicht, im Innern noch compact. Auſserdem fand man 7 Gramme einer schmutzig-weiſsen, getrübten Flüssigkeit, welche sauer reagirte. Der Käse wurde im Magen durch die reichlich vorhandene Säure verflüssigt, ohne dabei in Eiweiſsstoff verwandelt zu werden; denn die Flüssigkeit des Magens trübte sich nicht durch Siedhitze, und Salpetersäure bewirkte nur eine schwache Fällung. Daſs aber dennoch der Käse in irgend einer andern Gestalt in dem Magensaft gelöst war, beweisen die sehr starken Fällungen mit salzsaurem Zinn, mit Sublimat und mit Galläpfeltinctur. In Leim wird er nicht verwandelt, denn sonst hätte Chlor eine viel stärkere Fällung bewirkt.

7) Stärkmehl. In dem Magen eines Hunds (Vers. 15), der ein Viertelpfund gekochter Stärke erhalten hatte, fanden wir nach $3^3/_4$ Stunden eine geringe Menge einer grauweiſsen, schwach-sauer reagirenden Flüssigkeit, worin Stärke vertheilt war, die Iod bläuete. Bei einem andern Hunde, mit gekochter Stärke gefüttert (Vers. 16), der jedoch eine geringere Menge erhalten und erst 5 Stunden nach der letzten Fütterung getödtet war, zeigte sich im Magen kein unverändertes Stärkmehl mehr. Der Inhalt bläute nicht Iod, sondern enthielt Zucker mit einer Art Stärkegummi. Ebenso verhielt sich der Inhalt des Magens bei einem dritten mit Stärkmehl gefütterten Hunde (Vers. 17), der 3 Stunden nach der Fütterung geöffnet wurde; nur kamen hier noch

einige unveränderte Stärkeklumpen vor. Besonders merkwürdig ist hierbei, dafs das Stärkmehl, sobald es durch die Magenflüssigkeit in den flüssigen Zustand übergeführt worden ist, seine Fähigkeit, sich mit Iod zu bläuen, verloren hat.

Der Magen des mit gekochter Stärke gefütterten Pferds (Vers. 31), welches $4^1/_2$ Stunde nach der Fütterung getödtet wurde, enthielt eine gelbliche, klare, etwas schleimige Flüssigkeit, mit Klumpen noch nicht verflüssigten Amylums, welches Iod bläuete. Die durchs Filtriren des Inhalts des Magens erhaltene Flüssigkeit reagirte sauer, bläuete Iod nicht, und enthielt keinen Zucker, sondern schien gröfstentheils in Stärkegummi verwandelt zu seyn.

8) Kleber. Der Kleber wurde im Magen eines Hunds (Vers. 18) 5 Stunden nach der Fütterung noch wenig verändert angetroffen. Er war röthlich-graulich-weifs, und etwas zitternd, so wie wenn Essigsäure auf Kleber gewirkt hat. Er reagirte stark sauer. Ein Theil desselben war in der Nähe des Pförtners gelöst. Kleber ist, wie bekannt, sowohl in Essigsäure als Salzsäure löslich. Vielleicht wurde der Kleber durch diese Auflösung dem Eiweifsstoff ähnlich; wenigstens wurde die Flüssigkeit des Magens durch die Siedhitze stark getrübt. Jedoch zeigte sich die Verschiedenheit, dafs der durch das Sieden bewirkte Niederschlag nicht wieder durch Essigsäure gelöst wurde.

Veränderungen der zusammengesetzten Nahrungs-Mittel im Magen der Hunde, Katzen und Pferde.

1) Milch. Sie zeigte sich im Magen des Hundes (Vers. 19) 4 Stunden nach der Aufnahme vollständig geronnen. Von $^2/_3$ Schoppen Milch waren nur noch 30 Gramme zusammen geballten Käses und 15 Gramme einer schleimigen weifsen Flüssigkeit vorhanden, welche Lackmus stark röthete. Der Käse war äufserlich erweicht. Die Gerinnung der Milch mufste durch die Säure des Magensafts nothwendig erfolgen. Diese Veränderung der Milch hat auch

Veratti *) bei Hunden und Katzen wahrgenommen. Die Milch scheint bei der Verdauung eben so wenig wie der Käse in Eiweifsstoff verwandelt zu werden, weil sich das aus den Contentis des Magens erhaltene Filtrat in der Siedhitze und beim nachherigen Zusatz von blausaurem Eisenkali, so wie bei Zusatz von Salpetersäure und Sublimat entweder gar nicht, oder nur höchst wenig trübte. Dennoch zeigte Galläpfeltinctur einen reichlichen Gehalt an thierischer Materie.

2) Rohes Rindfleisch. Die Stücke des rohen Rindfleisches waren beim Hunde (Vers. 21) nach 4 Stunden äufserlich dunkelbraun gefärbt, und die rothe Farbe war verschwunden, besonders an den Stellen, welche mit den Wandungen des Magens in Berührung gewesen waren. Es liefs sich von denselben eine breiartige, braune Masse abstreichen, die fast wie Gallerte aussah. Im Innern waren die Stücke noch ganz unverändert, und die Muskelfasern mit ihrer rothen Farbe erschienen deutlich. Das Fleisch sowohl, als eine in sehr geringer Menge in der Gegend des Pförtners vorhandene bräunliche Flüssigkeit röthete Lackmustinctur sehr stark.

3) Gekochtes Rindfleisch, Dasselbe war sowohl bei Hunden (Vers. 22. 23) als bei einer Katze (Vers. 28) nach einigen Stunden äufserlich erweicht, so dafs sich eine grau-braune Masse abstreichen liefs, während es im Innern noch wenig verändert war, und man die Muskelfasern noch erkennen konnte. In der Gegend des Pförtners, wurde eine grau-weifse, bräunliche und breiige Flüssigkeit angetroffen, welche Lackmus stark röthete. In dem Filtrate der Contenta des Magens wurde Eiweifsstoff gefunden.

4) Knochen und Knorpel. Sie wurden bei Hunden (Vers. 24) nach 2 und 4 Stunden an den Rändern und Ecken, so wie an der Oberfläche, etwas

*) De mutationibus, quas lac subit in ventriculo atque intestinis. In Commentar. Bononiens. T. 6. Opusc. p. 269.

erweicht angetroffen. Aufserdem fand sich reichlich eine graulich-weifse trübe Flüssigkeit, die sehr sauer reagirte, und auf deren Oberfläche sich eine fettige, rahmartige Materie zeigte, wahrscheinlich durch die Wärme verflüssigtes Knochenmark. Bei der Destillation wurde Essigsäure und Salzsäure erhalten. Letztere ist wohl weniger erforderlich zur Auflösung der thierischen Materie an und für sich, als vielmehr zur Auflösung des phosphorsauren und kohlensauren Kalks, wodurch die der thierischen Materie erleichtert wird. Daher entstand in der aus dem Magen aufgefangenen Flüssigkeit beim Zusatz von Ammoniak ein starker Niederschlag. In dem Filtrate der Flüssigkeit des Magens wurde etwas Eiweifsstoff gefunden. Dafs Knochen von Hunden verdaut werden ist, eine längst bekannte Sache. *Spallanzani* sah selbst den Schmelz zweier Schneidezähne eines Schafs, die eine Zeit lang in dem Magen eines Hunds verweilt hatten, angegriffen.

5) Spelzbrod und flüssiges Eiweifs. Nach $2\frac{1}{2}$ Stunde fand man bei einem Hunde (Vers. 25) das Brod fast vollständig erweicht und aufgelöst. Das Eiweifs war bis auf einige wenige schwach geronnene Flocken verschwunden. In der Gegend des Pförtners kam eine grau-weifse, sehr sauer reagirende, anschnlich consistente Flüssigkeit vor.

6) Rockenbrod und Milch. In einer 4 Stunden nach der Fütterung getödteten Katze (Vers. 27) wurden von der geronnenen Milch nur noch weifsliche Käsklümpchen gefunden. Das Brod war äufserlich erweicht, im Innern fast noch ganz unverändert. Im Endstücke des Magens waren die Speisen mehr verändert, als im blinden Sacke des Magens. Der Chymus bildete einen grauweifsen Brei, der sehr sauer reagirte.

7) Gekochter Reis und Kartoffeln. Der Magen eines Hundes (Vers. 26) enthielt nach 5 Stunden theils erweichten, theils verflüssigten Reis. Die Kartoffelstückchen waren äufserlich erweicht, im Inneren fast ganz un-

verändert. In der Gegend des Pförtners war ein grauweifser, etwas gelblicher, sauer reagirender Brei vorhanden.

8) Hafer. Der Magen der mit Hafer gefütterten Pferde (Vers. 32. u. 33) enthielt ein Gemisch von erweichten mehligen Theilen und Haferhülsen mit einer trüben Flüssigkeit, welche sehr sauer reagirte. Die reichlich vorhandene Säure, wahrscheinlich Essigsäure, rührte wohl nicht blofs von dem Magensaft her, sondern auch von der Zersetzung des Hafers. Die ausgeprefste mehlige Flüssigkeit enthielt viel Amylum und bläuete Iod. Bei der Destillation zeigte sich Buttersäure. Der trockene Rückstand des Filtrats enthielt aufserdem Harz, eine im Wasser und Weingeist lösliche osmazomartige Materie, eine blofs in Wasser lösliche speichelstoffartige Materie, der wahrscheinlich Stärkegummi beigemischt war, Eiweifsstoff und salzsaures und schwefelsaures Natron.

Unverkennbar werden sowohl die einfachen als zusammengesetzten Nahrungsmittel durch den Magensaft aufgelöst und in Chymus verwandelt. Dafs der Magensaft das auflösende Agens der Nahrungsmittel sey, ergiebt sich schon aus den von *Reaumur* ersonnenen und von *Spallanzani* vielfach in Anwendung gebrachten Versuchen mit hölzernen und metallenen Röhrchen, deren Wandungen durchlöchert waren, um dem Magensafte den Zutritt zu den in denselben eingeschlossenen Substanzen zu verschaffen. *Spallanzani* brachte einer Katze ein solches mit Fleisch gefülltes Röhrchen bei, tödtete sie nach 9 Stunden, und fand das Fleisch aufgelöst und verdaut. Eine andere Katze erhielt ein mit Brod gefülltes Röhrchen und wurde nach 5 Stunden getödtet. Das Brod war zum Theil erweicht, zum Theil aufgelöst. Hunden wurden solche Röhrchen beigebracht, in denen Brod, Fleisch, gekochtes Blut, Knorpel und Knochen eingeschlossen waren. Alle diese Sub-

*) a. a. O. §. 191.

stanzen wurden binnen kürzerer oder längerer Zeit erweicht, aufgelöst oder vollständig verdaut. Auch in Beutel von Leinewand gebrachtes Fleisch und Sehnen wurden verdaut. Aehnliche Versuche wurden mit gleichem Erfolge von *Stevens* an Hunden angestellt.

Es entsteht die Frage: ob dies Agens auch aufserhalb des Magens die Auflösung der Speisen bewirken könne?

Zu Beantwortung dieser wichtigen Frage hat *Spallanzani* Versuche mit dem Magensaft von Hunden angestellt. Nachdem er sich Magensaft mittelst Schwämmen aus dem Magen solcher Thiere verschafft hatte, gofs er denselben auf rohes und gekochtes Fleisch, setzte die Gefäfse einer Temperatur aus, welche der der Hunde gleich war, und erneuerte den Magensaft öfters auf den Speisen. Er fand, dafs die Substanzen nach einiger Zeit erweicht und zum Theil aufgelöst wurden.

Einen ähnlichen Versuch hat *Stevens* mit dem Magensaft eines Hundes gemacht, welcher dasselbe Resultat lieferte. Auch wir haben diese Versuche wiederholt (Vers. 29. 30), und die Behauptung *Spallanzani's*, dafs der Magensaft auch aufser dem Magen, bei einer gewissen Temperatur, welche der der Thiere gleich kommt, die Auflösung der Speisen bewirkt, bestätigt gefunden. Rohes und gekochtes Rindfleisch, gekochtes Eiweifs und Brod, wurden nach einiger Zeit äufserlich erweicht, und es liefs sich von ihnen eine weiche breiartige Masse abstreifen, so wie von ähnlichen Substanzen, wenn sie eine Zeit lang im Magen verweilt hatten.

In dem flüssigen Theile des Mageninhalts allgemein vorkommende Stoffe.

Diese sind, den erzählten Versuche zufolge:

1) Verschiedene freie Säuren, und zwar bei Hunden Essigsäure und Salzsäure, bei Pferden Essigsäure und Buttersäure.

2) Eiweifsstoff. Wir erkannten ihn vorzüglich aus dem Niederschlag, welcher beim Erhitzen des filtrirten Mageninhalts oder wenigstens bei nachherigem Hinzufügen von blausaurem Eisenkali entstand. Er zeigte sich ziemlich reichlich bei Hunden nach der Fütterung mit gekochten Eiern, mit Faserstoff, Fleisch, Brod und Kleber; in sehr geringer Menge nach der Fütterung mit flüssigem Eiweifs, mit Käs, Leim und Knochen. Er fand sich in gröfserer Menge im Mageninhalt der mit Hafer gefütterten Pferde als des Pferdes, welches gekochte Stärke erhalten hatte.

3) Von einer dem Kässtoff ähnlichen Materie, welche häufig im übrigen Theil des Darmkanals angetroffen wurde, zeigte sich blofs bei einigen Hunden, besonders bei den mit flüssigem Eiweifs und Faserstoff gefütterten, kleine Mengen im Inhalt des Magens.

4) Thierische Materie, welche sich weder durch Siedhitze noch durch Säuren, aber durch salzsaures Zinn, Bleisalze, Sublimat und Galläpfeltinctur fällbar zeigte, und deren Gegenwart sich vorzüglich da darthun liefs, wo Siedhitze und Säure keine oder eine geringe Fällung bewirkten, zeigten sich im Mageninhalt mehrerer von uns untersuchten Thiere, besonders reichlich bei den mit Kleber, Käse und Milch gefütterten Hunden und den mit Stärkmehl und Hafer genährten Pferden. Diese thierischen Materien waren wahrscheinlich Osmazom und Speichelstoff, oder damit verwandte Materien, von denen die eine blofs in Wasser, die andere zugleich in Weingeist löslich ist, wie sich dieses aus der Analyse der Magenflüssigkeit der Pferde ergeben möchte.

5) Durch Einäscherung des filtrirten Mageninhalts erhielten wir bei Hunden und Pferden von in Wasser löslichen Salzen: salzsaures Alkali mit einer kleinen Menge von schwefelsaurem (während kohlensaures und phosphorsaures fehlte). Der nicht in Wasser lösliche Theil war bei einem mit

Hafer gefütterten Pferde ein Gemenge von kohlensaurem und von phosphorsaurem Kalk.

B) Verdauung der Wiederkauer.

Anordnung der Magen.

Die wiederkauenden Thiere, welche sich von den schwerverdaulichsten Materien, frischen oder trocknen Kräutern, Blättern und Halmen nähren, haben unter den Säugethieren, wie sattsam bekannt ist, die am meisten zusammen gesetzten Verdauungs-Werkzeuge. Sie besitzen vier Magen, die wie der Magen der übrigen Thiere aus vier schichtenweise gelagerten Häuten, einer äufseren oder serösen, einer Muskelhaut, einer Zell-, Gefäfs-oder Nerven-Haut, und einer inneren oder Schleim-Haut bestehen. Die Gefäfshaut und Schleimhaut besonders zeigen in den Magen hinsichtlich ihrer Anordnung die bedeutendensten Verschiedenheiten.

Der erste Magen, bei weitem der gröfste, ist der Panzen oder Wanst; er stellt einen sehr geräumigen, mit mehreren Abtheilungen versehenen Behälter dar. Seine innere Fläche zeigt viele grofse plattgedrückte Warzen, und ist mit einer ansehnlichen dicken Oberhaut überzogen.

Der zweite Magen, die Haube, der Netzmagen, ist der kleinste und hat eine kugelförmige Gestalt. Durch eine weite Oeffnung steht er mit dem Panzen in Verbindung. Vom dritten Magen ist er durch eine sehr merkliche Verengerung abgeschieden. Seine innere Fläche stellt grofse vieleckige Zellen oder Maschen dar, deren Ränder und Felder mit kleinen Wärzchen besetzt sind. Auch er ist im Inneren mit einer Epidermis überzogen.

Der dritte Magen, der Blätter- oder Falten-Magen, das Buch, ist gröfser als jener, und zeichnet sich durch eine grofse Anzahl von sichelförmig vorspringenden Blättern aus. Ihre Zahl beträgt gegen hundert. Sie sind zum

Theil sehr grofs, theils klein, und sind so angeordnet, dafs ein grofses mit einem kleinen Blatte abwechselt. Diese Blätter bestehen aus Falten der Zell- oder Gefäfs-Haut, und der Schleimhaut. Sie sind mit sehr kleinen Wärzchen besetzt, und erhalten einen Ueberzug von einer dicken Epidermis. Dieser Magen steht mit dem folgenden durch eine ansehnliche Oeffnung in Verbindung.

Der vierte Magen endlich, von bedeutender Gröfse, ist der Laab-Magen. Er hat eine längliche, etwas kugelförmige Gestalt, und ist von dem Duodenum durch den Pförtner abgegränzt. Seine innere Fläche ist von einer sehr entwickelten Schleim- oder Zotten-Haut, die keinen epidermisartigen Ueberzug zeigt, überkleidet. Sie bildet viele vorspringende, der Länge nach verlaufende Falten. Zahlreiche Blutgefäfse verbreiten sich in dieser Haut; auch ist sie mit vielen Drüschen versehen. Dieser Magen gleicht hinsichtlich seiner Structur den einfachen Magen der fleischfressenden und mehr omnivoren Thiere.

Die Dicke und Stärke der aus Längen- und Zirkel-Fasern bestehenden Muskelhaut der Magen ist im ersten und zweiten Magen bedeutender als in den beiden letzten Magen. Die ansehnlich weite und sehr ausdehnbare Speiseröhre steht mit den drei ersten Magen in Verbindung. Mit dem Panzen und Netzmagen wird die Verbindung durch eine lange, leicht ausdehnbare Spalte unterhalten. Die beiden Ränder dieser Spalte sind wulstig, und werden durch Falten der Schleimhaut und starke der Länge nach verlaufende, Muskelbündel gebildet. Liegen die Ränder an einander, so bilden sie einen, gerade in den dritten Magen führenden Kanal. Werden die Ränder aber durch verschluckte, gröfsere und nicht vollständig, sondern nur gröblich zerkaute Massen auseinander getrieben, so eröffnet sich die zum ersten und zweiten Magen führende Spalte; dagegen aber verengert sich der Eingang in den dritten Magen durch die Contraction der starken Längen-Muskelfasern der Ränder. Auf diese Weise gelangen die gröblicher zerkauten Nahrungsmittel in die beiden

ersten Magen, aus denen sie beim Wiederkauen wieder in die Speiseröhre bewegt werden.

Die Speiseröhre zeichnet sich noch durch zwei Lagen von spiralförmigen Muskelbündeln aus, die in entgegengesetzten Richtungen verlaufen, und sich kreuzen.

Aufnahme der Nahrungsmittel.

So lange die jungen Wiederkauer, Kälber und Lämmer, sich blofs von der Mutter-Milch nähren, wird dieselbe geradezu durch den Kanal der Speiseröhre in den dritten und vierten Magen geleitet. In dem dritten Magen jedoch verweilt die Milch nicht; sie dringt nicht zwischen die Blätter dieses Magens, sondern sie gelangt gleich in den Laabmagen. Die beiden ersten Magen sind dann noch ganz leer, verengt und auf sich selbst zusammengezogen. So wie die jungen Thiere allmälich beginnen, neben der Milch, Gras und Heu zu verzehren, so werden diese in den Panzen und Netzmagen geleitet. Dies erfolgt auch bei den erwachsenen Thieren, welche das, während des Weidens oder bei sonstiger Aufnahme in die Mundhöhle gebrachte Futter nur gröblich zerkauen und nur so viel mit Speichel vermischen, dafs es verschluckt werden kann. Das gröblich zerkaute und verschluckte Futter, einen ansehnlich consistenten Ballen oder Bifsen bildend, wird durch die Contraction der spiralförmigen Muskelfasern der Speiseröhre fortbewegt, treibt die Ränder der zu dem ersten und zweiten Magen führenden Spalte auseinander, und gelangt in diese, ohne dafs es, als eine zu grofse Masse, durch den engen Kanal in den Blättermagen eindringen kann.

Nehmen die Wiederkauer Wasser in gröfserer Menge auf, so gelangt es in alle Magen. Wenigstens findet man, wenn man ihnen gefärbtes Wasser reicht, und sie gleich nach dem Trinken tödtet, dafs alle Magen mehr oder weniger mit dieser Flüssigkeit gefüllt sind.

Veränderungen der Nahrungsmittel im Panzen und Netzmagen.

Das in dem Panzen sich allmälich ansammelnde Futter dehnt denselben aus und reizt seine Wandungen. In Folge der Reizung zieht sich die Muskelhaut, nach dem Verlaufe ihrer Fasern, stellenweise zusammen und dehnt sich wieder aus, so dafs hier eine langsame und träge peristaltische Bewegung statt findet. Zugleich wird auch sehr reichlich eine gelbliche, dünnflüssige und etwas salzig schmeckende Flüssigkeit abgesondert, die sich dem Futter beimischt. Wenigstens fanden wir eine solche bei Ochsen und Schafen den Nahrungsmitteln beigemischt.

Der Panzen der von uns untersuchten Kälber enthielt etwas Stroh, Blätter und Heu. Der erste Magen der Ochsen war mit Heu, geschnittenem Stroh und Spelzkörnern gefüllt. In den Panzen der Schafe fanden wir viel von den, den Thieren gereichten Nahrungsmitteln, als Stroh, Gras und Hafer. Immer waren diese Substanzen nur gröblich zerstückt und etwas erweicht.

Ganz dieselben Materien, eine gleiche Beschaffenheit zeigend, haben wir in dem Netzmagen der von uns untersuchten Thiere angetroffen.

Die in dem Panzen und Netzmagen enthaltenen Nahrungsmittel und die denselben reichlich beigemischte Flüssigkeit war sehr alkalisch und brauste mit Säuren auf. Dies war namentlich der Fall bei den Ochsen und den mit Stroh und Gras gefütterten Schafen.

Die Alkalescenz der Flüssigkeit des Panzens ist von mehreren Naturforschern beobachtet worden.

Vieufsens *) hat schon bemerkt, dafs die Malven-Tinctur in dem ersten Magen einer Ziege grün gefärbt wurde, und *Rust* **) sah den Veilchen-Syrup

*) Traité des Liqueurs p. 276.

**) In Halleri Elem. Physiologiae. T. 6 p. 153.

sich grün färben, da er ihn mit der Flüssigkeit des Panzen eines Schafs vermischte. *Carminati* *) fand, dafs der Saft des ersten Magens bei Schafen eine grünliche Farbe hatte, widerlich roch, etwas bitter und salzig schmeckte Veilchen-Tinctur grün färbte und mit Säure stark aufbrauste **). Auch *Brugnatelli* bemerkte, dafs Veilchensaft durch den Saft des ersten Magens grün gefärbt wurde.

Die Contenta des Panzens und des Netzmagens der von uns untersuchten Kälber reagirten etwas sauer; ob dies daher rührte, dafs dieser Magen einen sauren Magensaft absonderte, oder ob vielleicht bei dem Herausnehmen der Magen aus der Bauchhöhle etwas von der Flüssigkeit des Laabmagens in die übrigen Magen gelangte und daher die Säure rührte, was uns sehr wahrscheinlich ist, können wir nicht bestimmen. Vielleicht kam die Säure auch von einer Veränderung der Milch. Bei dem mit Hafer gefütterten Schaf reagirte die Flüssigkeit des Panzens und Netzmagens ebenfalls sauer. Dies rührt wohl von der sauren Zersetzung des Hafers her.

Bei der chemischen Untersuchung der Flüssigkeit des Panzens und Netzmagens fanden wir folgende Bestandtheile:

1) Freie Kohlensäure. Sie entwickelte sich zu Anfang der Destillation der Flüssigkeit des Panzens von Ochsen und dem mit Gras gefütterten Schafe, so wie im Netzmagen des Schafs, welches Stroh gefressen hatte.

2) Hydrothionsäure. Sie kam vor bei den Ochsen und dem mit Gras gefütterten Schaf.

3) Freie Essigsäure. Wurde gefunden in dem Panzen des mit Hafer genährten Schafs und des einen Kalbes; desgleichen im Netzmagen des

*) Ueber den Magensaft. p. 100.

**) Neuerlichst haben auch *Prevost* und *le Royer* die alkalische Beschaffenheit der Flüssigkeit des Wanstes und der Haube wahrgenommen. (Bibliotheque universelle des sciences. Nov. 1824).

des mit Stroh und des mit Hafer gefütterten Schafs. Diese Säure kann von der Zersetzung der Nahrungsmittel herrühren, da sich auch beim bloſsen Zusammenstellen von Hafer mit Wasser (nach S. 23) eine saure Flüssigkeit bildet.

Freie Salzsäure ist in keiner Flüssigkeit der drei ersten Magen anzunehmen, weil sie alle beim Einäschern kohlensaures Alkali lieferten.

4) Freie Buttersäure. Diese wurde bemerkt bei dem mit Hafer gefütterten Schaf. Sehr reichlich war sie auch bei dem einen Kalbe vorhanden. Hier war sie wohl nicht bloſs secernirt, sondern rührte wohl zum Theil von der Butter der Milch her.

5) Kohlensaures Ammoniak. Dieſs fand sich bei den Ochsen in dem Panzen und Netzmagen, so wie im Panzen des mit Gras und des mit Stroh gefütterten Schafs, und bei dem Schaf, welches nach dem Auflangen des pankreatischen Saftes crepirt war. Das Ammoniak war mit Kohlensäure übersättigt. Dieſs kann theils daher rühren, daſs das in dem Speichel enthaltene und folglich mit dem Futter verschluckte doppelt-kohlensaure Natron ein Ammoniaksalz zersetzte, welches wahrscheinlich in der abgesonderten Flüssigkeit des ersten Magens vorkommt; theils aber entstand es aus der Zersetzung der Nahrungsmittel selbst.

6) Essigsaures Ammoniak. Dieſs erhielten wir aus den Destillaten der Flüssigkeit des Panzen des mit Stroh und des mit Hafer gefütterten Schafs, und des einen Kalbs. Ferner zeigte es sich auch im Netzmagen desselben Kalbes und des Schafs, welches Stroh gefressen hatte.

7) Buttersaures Ammoniak fand sich in sehr kleiner Menge im Panzen des mit Stroh und des mit Hafer gefütterten Schafs.

8) Eiweiſsstoff. Von ihm fand sich eine kleine Quantität in dem ersten Magen der mit Hafer gefütterten Schafe. Bei den Kälbern war Eiweiſsstoff vorhanden, wenn nicht etwa die durch Siedhitze veranlaſste Gerinnung bloſs vom Käse der Milch herrührte.

9) Eine durch Säuren fällbare Materie. Diese wurde in der Magenflüssigkeit des Panzen und Netzmagens der Ochsen, und der mit Gras gefütterten Schafe in geringer Menge gefunden. Ob der entstandene Niederschlag Kässtoff war, ist sehr zweifelhaft; denn die alkalische Flüssigkeit konnte mancherlei gelöst enthalten, welches durch die Säuren gefällt wurde.

10) Eine durch salzsaures Zinn fällbare Materie wurde in grofser Menge in den Flüssigkeiten des Panzen und Netzmagens der Ochsen und aller Schafe aufgefunden.

Da das salzsaure Zinn auch durch phosphorsaures und kohlensaures Alkali gefällt wird, und diese, besonders das letzte, in den Flüssigkeiten sehr reichlich vorkommen, so hält es schwer anzugeben, ob die hier so reichlich bemerkten Niederschläge gerade von einer thierischen Materie, wie Speichelstoff und Osmazom herrührten.

11) Eine durch Salzsäure sich röthende Materie, welche bei der Destillation übergieng. Sie zeigte sich bei dem Ochsen, dem mit Gras gefütterten, und dem crepirten Schafe.

12) Feuerbeständige Salze. Bei der Einäscherung der Filtrate der Flüssigkeit des Panzen erhielten wir folgende Salze, deren relative Quantität wir durch Zahlen andeuten wollen.

	Kohlens. Alkali,	phosphors. Alk.,	schwefels. Alk.,	salss. Alk.,	kohlens. Kalk,	phosphors. Kalk.
Ochsen	5	5	1	3	3	4
Schaf mit Gras gefüttert	5	5	3	5	1	4
— — Stroh —	5	4	1	4	0	5
— — Hafer —	2	5	1	5	1	4

Das Alkali war Natron mit wenig Kali bei Ochsen und Schafen, also auch wohl bei Kälbern, bei denen wenigstens das Kali dargethan worden ist. Ein Theil des erhaltenen kohlensauren Alkalis mag in einigen dieser Flüssigkeiten als solches vorgekommen seyn; ein anderer entstand ohne Zweifel durch Zerstörung des essigsauren Alkalis.

Die eingeäscherten Filtrate des Netzmagens zeigten sich fast genau auf dieselbe Weise zusammengesetzt.

Die Wirkung der beiden ersten Magen, vorzüglich des Panzen, auf die Nahrungsmittel besteht in der Erweichung des harten Futters durch die abgesonderte und demselben beigemischte alkalische Flüssigkeit. Hierbei scheinen die Nahrungsmittel zugleich eine Art von Zersetzung zu erleiden; welche mit Entwickelung von Ammoniak verbunden ist. Das kohlensaure Natron des Speichels wirkt dabei vielleicht auf eine ähnliche Weise, wie das Kali auf stickstoffhaltige organische Materien, nämlich durch Auflösung, womit oft zugleich Ammoniak-Entwickelung verbunden ist. Dafür spricht auch das Vorkommen von Hydrothionsäure im Panzen. Während der Erweichung und Maceration der frischen oder getrockneten Kräuter findet meistens Entwickelung von geschwefeltem Wasserstoffgas statt. Wir nahmen dasselbe in ansehnlicher Menge im Panzen der Ochsen und des mit Gras gefütterten Schafs wahr. Dies Gas, nebst Kohlen-Wasserstoffgas und kohlensaurem Gas kommt nach *Lameyron* und *Fremy**) in sehr grofser Menge in den Magen der Wiederkauer nach dem häufigen Genufs von Klee vor. Vielleicht wird bei der Entwickelung dieser Gasarten der in dem Klee, so wie in den grünen Kräutern vorkommende Kleber, oder Eiweifsstoff, oder eine ähnliche Materie, zersetzt.

Die Erweichung der Nahrungsmittel im Panzen, so wie deren vollständige Entleerung aus diesem Behälter erfolgt sehr langsam. *Carminati* fand den Panzen von Schafen, die er zwei, vier, sechs, ja acht Tage ganz ohne Futter liefs, niemals völlig leer, immer zeigten sich noch consistentere Reste

---

*) Bulletin de Pharmacie. 1809. No. 8. p. 358. Hundert Theile der elastischen Flüssigkeit, die sich in dem Magen der grasfressenden Thiere nach dem übermäfsigen Genufs des Klee's erzeugt hatte, bestanden aus 80,0 Schwefel-Wasserstoffgas, 15,0 Kohlenwasserstoffgas und 5,0 kohlensaurem Gas.

von früher genofsenen Nahrungsmitteln. Dies hat auch *Brugnone**) wahrgenommen. Aehnliche Erfahrungen haben wir an Schafen gemacht. Wir wünschten die Verdauungssäfte des Schafs im nüchternen Zustande zu untersuchen, und liefsen daher zwei Schafe länger als zwei Tage ganz ohne Nahrung; dennoch fanden wir den Panzen des einen Schafs noch grofsentheils mit Stroh, und den des andern mit Gras gefüllt.

Die in dem Panzen enthaltenen und mit der abgesonderten Flüssigkeit vermischten Nahrungsmittel scheinen allmälig in den Netzmagen zu gelangen. Hier wird wahrscheinlich der bereits verflüssigte Theil der Nahrungsmittel, bei der Contraction der Muskelwandungen, durch die enge Oeffnung des Netzmagens in den Blättermagen getrieben; während der zusammengeprefste consistentere Theil des Futters einen kugelförmigen Ballen bildet. Dieser Ballen mufs wieder in die Mundhöhle zurückgetrieben werden, um dort vollständig zerkaut und von Neuem mit Speichel vermischt zu werden. Dies nennt man das Wiederkauen.

Wiederkauen.

Nachdem die Nahrungsmittel eine Zeitlang in dem Panzen verweilt haben, und hier durch seine alkalische Flüssigkeit erweicht sind, beginnt das Wiederkauen. Junge Thiere, so lange sie blofs Milch aufnehmen, kauen nicht wieder; sondern dasselbe erfolgt erst, wenn sie feste Nahrungsmittel, frische Kräuter, Heu, Stroh oder Getraidekörner verzehren, wie schon *Galen* richtig bemerkt hat.

Während des Wiederkauens befinden sich die Thiere in einer ruhenden Stellung; gewöhnlich lassen sie sich auf den Bauch nieder und zwar meist auf die linke Seite. Beim Gehen und Laufen kauen sie nicht wieder. Vor

*) Des animaux ruminans et de la rumination. In Mém. de l'Acad. de Turin pour les années 1809. 1810. P. 1. p. 309.

dem Wiederkauen erfolgt ein tiefes Einathmen, und durch den Druck, welchen der Zwerchmuskel, wahrscheinlich auch die sich contrahirenden Bauchmuskeln, auf den Panzen und Netzmagen ausüben, so wie durch die Zusammenziehung der sehr muskulösen Wandungen des Netzmagens wird eine kugelförmig geballte Masse aus dem Netzmagen durch die oben erwähnte Spalte in das Endstück der Speiseröhre getrieben. Nun erst athmet das Thier aus, und der Ballen wird durch die Zusammenziehung der spiralförmigen Muskelbündel der Speiseröhre, durch die während des Ausathmens erschlaffte und erweiterte Speiseröhren-Oeffnung des Zwerchfells hindurch bewegt, und mittelst der antiperistaltischen Bewegung der Speiseröhre in die Mundhöhle getrieben. Ob diese Bewegung ganz unwillkührlich erfolgt, wie *Brugnone* meint, oder ob die Thiere willkührlich die Nahrungsmittel aus dem Netzmagen mittelst der Inspirations-Bewegungen in die Speiseröhre bringen, wagen wir nicht zu bestimmen. Für den Antheil des Willens am Wiederkauen scheint die Erscheinung zu sprechen, dafs die Thiere dasselbe beim Anblick eines ungewöhnlichen Gegenstandes, so wie bei starkem Geräusch plötzlich unterbrechen, und erst nach einiger Zeit wieder damit fortfahren.

Weiche und mehlige Nahrungsmittel, Brod, gekochte Kartoffeln, Möhren, Rüben und dergleichen, die während des Verweilens im Panzen in eine breiartige Masse zertheilt werden, gelangen gewöhnlich nicht wieder in die Mundhöhle, sondern sie treten aus dem Panzen und Netzmagen, nach kurzem Verweilen, in den Blättermagen, wie *Duverney*, *Haller*, *Bourgelat*, *Pozzi* und *Brugnone* gelehrt haben. Frische weiche Kräuter werden zum Theil wiedergekaut. Besonders sind es die sehr cohärenten und festen Nahrungsmittel, wie Stroh, Heu und trockne Blätter, welche der Rumination unterworfen werden.

Die in die Mundhöhle zurückgekehrten Nahrungsmittel werden durch die, mittelst der sehr starken Flügel-Muskeln vollzogenen, seitlichen Bewegungen des Unterkiefers in eine fein zertheilte breiartige Masse zerrieben und reich-

lich mit Speichel vermischt. Sind die Nahrungsmittel nicht sehr fest, so reichen dreifsig bis vierzig Bewegungen des Unterkiefers zur Verkleinerung hin. Sind sie aber sehr cohärent, so erfolgen wohl fünfzig bis achtzig solcher Bewegungen.

Die zum zweitenmal gekauten und verschluckten Speisen kehren nicht wieder in den Panzen zurück, wie *Peyer* annahm, noch gelangen sie in den Netzmagen, wie *Duverney, Glifson* und *Brugnone* angeben; sondern sie werden als ein fein zertheilter, halbflüssiger Brei geradezu durch die Rinne der Speiseröhre in den Blättermagen geleitet.

Veränderungen der Nahrungsmittel im Blättermagen.

Die in diesen Magen gelangenden zum zweitenmal gekauten Nahrungsmittel, so wie auch die aus dem Panzen und Netzmagen dahin geführten, weichen und flüssigen Speise-Theile verbreiten sich zwischen den zahlreichen Blättern dieses Magens.

Bei Kälbern fanden wir in dem Blättermagen nur etwas vom käsigen Theil der geronnenen Milch. Bei den Ochsen zeigte sich ein dunkelgrauer gleichförmiger Brei, aus fein zertheilten und erweichten Heu- und Stroh-Fasern bestehend, die in dünnen Schichten zwischen den Blättern lagen. Im Blättermagen des mit Gras gefütterten Schafs war eine dunkelgrüne, gleichförmige und fein zertheilte teigartige Masse vorhanden. Bei dem mit Stroh gefütterten Schafe trafen wir eine hellbraune aus Stroh und Holzfasern bestehende Masse an, schichtenweise zwischen den Blättern liegend. Der Blättermagen des Schafs, welches Hafer gefressen hatte, war mit einem trocknen, consistenten graubraunen Teig gefüllt, welcher aus Haferhülsen und mehligen Theilen bestand.

Der Inhalt dieses Magens röthete bei den Kälbern, den Ochsen, und allen Schafen, mit Ausnahme des crepirten, Lackmustinctur. Bei der chemischen Untersuchung der Contenta fanden wir folgende Materien:

1) Freie Kohlensäure kam bei den Ochsen und bei dem mit Stroh gefütterten Schaf vor.

2) Freie Essigsäure fanden wir bei dem mit Hafer und dem mit Stroh gefütterten Schaf, so wie in den Kälbern.

3) Kohlensaures Ammoniak wurde in der destillirten Flüssigkeit des Blättermagens der Ochsen, und des mit Gras gefütterten Schafs gefunden.

4) Essigsaures Ammoniak kam bei dem Ochsen, dem mit Stroh gefütterten Schafe, und dem einen Kalbe vor.

5) Eiweifsstoff zeigte sich nur bei den Kälbern, wenn die hier bemerkte Materie nicht vielmehr Kässtoff war und dem mit Hafer genährten Schaf.

6) Durch salzsaures Zinn fällbare Materie fand sich reichlich in dem Blättermagen der Ochsen und Schafe.

7) Eine durch Salzsäure rörhbare Materie fand sich in dem aus dem Blättermagen der Ochsen erhaltenen Destillate.

8) Feuerbeständige Salze. Der filtrirte Inhalt des Blättermagens lieferte beim Einäschern folgende Salze: Die Zahl 1 drückt aus, dafs sie in der geringsten, die Zahl 5, dafs sie in der gröfsten Menge in der Asche vorkamen.

	Kohlens. Alk.,	phosphors. Alk.,	schwefels. Alk.,	salzs. Alk.,	kohlens. Kalk,	phosphors. Kalk
Ochsen	3	5	1	3	3	1
Schaf mit Gras gefüttert	3	5	1	5	1	4
— mit Stroh gefüttert	3	4	2	4	1	4
— mit Hafer gefüttert	2	5	1	5	1	4

Der Antheil des Blättermagens an der Verdauung scheint darin zu bestehen, dafs die durch das zweite Kauen fein zertheilten und abermals mit Speichel vermischten Nahrungsmittel, welche sich zwischen den zahlreichen Blättern dieses Magens vertheilen, während der Zusammenziehung seiner Muskelhaut, einen Druck erleiden, wodurch der flüssigere Theil derselben

ausgeprefst und in den Laabmagen getrieben wird. Hiefür spricht besonders die fast trockne Beschaffenheit der zwischen den Blättern befindlichen Lagen der Speisen. Einigermaafsen mögen ferner die vielen kleinen harten Wärzchen, womit die Blätter besetzt sind, zur feinern Vertheilung der erweichten Speisen beitragen. Nicht unwahrscheinlich ist es ferner, dafs die in der alkalischen Flüssigkeit der beiden ersten Magen gelösten Theile der Nahrungsmittel hier eingesaugt werden. Und endlich scheint hier schon eine sauer reagirende Flüssigkeit abgesondert zu werden.

Veränderung der Nahrungsmittel im Laab-Magen.

In diesem Magen findet man die Nahrungsmittel immer in einen mehr oder weniger flüssigen Brei verwandelt, wie die frühern Beobachter richtig angeben.

Der Laabmagen der von uns untersuchten Kälber war ganz mit sehr sauer riechender geronnener Milch gefüllt. Es zeigte sich eine blafsgelbe Flüssigkeit mit erweichten Käseklumpen. Im Laabmagen der Ochsen fanden wir einen weichen, wenig flüssigen, gelblichbraunen Brei, in dem einige feine Strohfasern und Spelzkörner vorkamen. Diese Körner waren ganz erweicht, und beim Drücken flofs eine weifse milchartige Flüssigkeit aus.

In dem mit Gras gefütterten Schaf war der Magen mit einer gelbbraunen, flüssigen Materie gefüllt, in der sich feine flockige Fasern zeigten. Der Laabmagen des mit Stroh gefütterten Schafs enthielt eine dickliche Materie, aus feinen Fasern und einer bräunlichweifsen milchigen Flüssigkeit bestehend. In dem Schaf, welches Hafer gefressen hatte, war der vierte Magen mit einem dünnflüssigen Brei gefüllt, von widerlich saurem Geruch. Dieser Brei bestand aus einem pulverigen mehligen Bodensatz, einigen Haferhülsen, und einer gelblich-weifsen Flüssigkeit, von der Consistenz der Milch. In dem Laabmagen des Schafs, welches mit Hafer

gefüttert war, und nach Auffangen des pankreatischen Safts, crepirte, fanden wir eine bräunlich-gelbe Flüssigkeit, von der Consistenz der Milch, einen flockigen Bodensatz bildend.

Die in dem Laab-Magen vorkommenden Substanzen enthielten bei allen von uns untersuchten Thieren freie Säure und rötheten Lackmus sehr stark. Nur bei dem crepirten Schaf verhielt sie sich alkalisch, was wir dem durch die schmerzhafte Operation verminderten Einfluſs des Nervensystems auf die Absonderung des Magensafts zuschreiben. Die saure Eigenschaft der Flüssigkeit des Laab-Magens ist von den meisten Experimentatoren beobachtet worden. *Bourdelin**) und *Duverney***) hatten schon längst bemerkt, daſs die Lackmus-Tinctur durch die Laabflüssigkeit geröthet wird. Diese Röthung wurde selbst noch durch den abgewaschenen Laabmagen hervorgebracht. Die saure Eigenschaft der Laabflüssigkeit des Schafs haben auch *Viridet*, *Floyer*, *Du Hamel*, *Réaumur*, *Carminati* und *Werner* beobachtet.

Die Ursache, daſs einige Chemiker den Magensaft der Wiederkauer bald sauer, bald alkalisch fanden, scheint darin zu liegen, daſs sie bei dem Auffangen der Flüssigkeiten der verschiedenen Magen nicht mit der gehörigen Sorgfalt verfuhren, und nicht daran dachten, daſs diese Flüssigkeiten in den verschiedenen Magen Verschiedenheiten zeigen könnten.

Die saure Beschaffenheit der Laabflüssigkeit erhellet ferner daraus, daſs nur sie die Milch zum Gerinnen bringt, wie *Bourdelin* und *Duverney* zuerst gezeigt haben, eine Beobachtung, die späterhin durch die Versuche *Joh. Hunter's****) und *Ev. Home's*****) bestätigt wurde.

*) Histoire de l'Academie royale des sciences depuis 1666. jusqu'à 1699 T. 2 p. 9.

**) Ibid. p. 24.

***) On animal oeconomy

****) Philosophical Transactions for the Year 1813 P. 1 p. 96.

Die im Laabmagen der von uns untersuchten Wiederkauer aufgefundenen Materien sind:

1) Essigsäure. Sie kam reichlich in den ausgeprefsten und filtrirten Flüssigkeiten des Laabmagens der Kälber, Ochsen und des mit Gras, Stroh und Hafer gefütterten Schafs vor.

2) Salzsäure fanden wir in geringer Menge bei den mit Gras und Stroh gefütterten Schafen. Da die Laabflüssigkeit der Kälber und Ochsen beim Einäschern kohlensaures Alkali lieferte, so kann sie keine freie Salzsäure enthalten haben.

3) Buttersäure zeigte sich bei den Kälbern, Ochsen und dem mit Hafer gefütterten Schaf.

4) Kohlensaures Ammoniak fand sich blofs im Laabmagen des crepirten Schafs, und zwar hier in sehr grofser Menge.

5) Essigsaures Ammoniak. Spuren desselben waren bei den Kälbern, Ochsen und den übrigen Schafen vorhanden.

Auch salzsaures Ammoniak mag in der Flüssigkeit des Laabmagens in reichlicher Menge vorkommen. Denn das in dem ersten Magen vorkommende kohlensaure Ammoniak mufste im Laabmagen durch die daselbst secernite Salz- und Essigsäure zersetzt werden. Wäre vorzüglich essigsaures Ammoniak gebildet worden, so würde dieses bei der Destillation viel reichlicher übergegangen seyn.

6) Eiweifsstoff kam sehr reichlich in den Filtraten des Laabmagens der Kälber und Ochsen vor (wofern es bei den Kälbern nicht vielmehr Kässtoff war). Bei dem crepirten Schafe zeigte sich mäfsig viel, bei dem mit mit Hafer und Gras gefütterten wenig, bei dem mit Stroh gefütterten kein Eiweifsstoff. Derselbe scheint aus den erweichten Nahrungsmitteln ausgezogen worden zu seyn. Bei dem crepirten Schaf könnte er auch von einer krankhaften Secretion abgeleitet werden.

7) Eine durch Salzsäure röthbare Materie wurden gefunden in der Destillation der Laabflüssigkeit der Ochsen und des crepirten Schafs.

8) Materien, welche durch salzsaures Zinn gefällt wurden, kamen sehr reichlich vor in der Laabflüssigkeit aller Schafe.

9) Salze bei der Einäscherung der Filtrate gefunden:

	Kohlens. Alkali,	phosphors. Alk.,	schwefels. Alk.,	salzs. Alk.,	kohlens. Kalk,	phosphors. Kalk.
Ochsen	3	5	1	3	3	1
Kalb	2	3	0	4	1	5
Schaf mit Gras gefüttert	0	1	1	5	1	4
— — Stroh —	0	3	2	4	2	3
— — Hafer —	2	5	1	5	1	4

Da der Laabmagen also solche freie Säuren enthält, wie wir sie im Magen der Hunde, Katzen und Pferde gefunden haben, so sind wir zu der Annahme berechtigt, dafs die verschiedenen Nahrungsmittel hier verdaut, oder aufgelöst, und in Chymus verwandelt werden. Die drei ersten Magen bereiten die Nahrungsmittel nur auf die angegebene Weise zur eigentlichen Verdauung vor *)

*) Die nach der Mittheilung unserer Arbeit an die Pariser Akademie bekannt gewordene Abhandlung über den Mageninhalt bei den Schafen von *Prevost* und *Le Royer* (Bibl. universelle Tom. 27 p 229) bestätigt unsere Erfahrugen in den meisten Puncten. Auch diese Gelehrten fanden, dafs die Flüssigkeit in dem ersten Magen alkalisch, im vierten sauer ist; auch sie erhielten bei der Destillation des Inhalts vom vierten Magen Salzsäure.

Nur in folgenden Puncten können wir den Ansichten der genannten Naturforscher nicht beipflichten: 1) Sie leiten die alkalische Natur der Flüssigkeit in dem ersten Magen blofs von Natron und nicht auch von Ammoniak ab. 2) Die Gegenwart von grofsen Mengen von Eiweifsstoff und thierischem Leim in dieser Flüssigkeit halten wir für unerwiesen. Der Eiweifsstoff wurde als Rückstand erhalten beim Abdampfen der Flüssigkeit zur Trockne und Ausziehen erst mit heifsem Wasser, dann mit gesäuerten Wasser, welches noch den Schleim hinwegnehmen sollte. Allein unsern Versuchen zufolge ist gerade der Eiweifsstoff noch

Für diese Ansicht sprechen die von *Réaumur* und *Spallanzani* angestellten Versuche über die Verdauung von Substanzen, welche in metallenen Röhren eingeschlossen, widerkauenden Thieren beigebracht wurden.

Réaumur **) stellte folgende Versuche an, um zu erfahren, ob die Schafe durch auflösende Säfte verdauen: Er zwang ein Schaf, vier meſsingene Röhrchen zu verschlingen, von denen zwei mit frischen Kräutern, und zwei mit klein geschnittenem Heu angefüllt waren. Nach vierzehn Stunden wurde das Schaf geschlachtet, und die vier Röhren wurden in dem ersten Magen angetroffen. Das eingeschlossene Futter war nicht verdaut, sondern nur leicht erweicht und macerirt. Da er vermuthete, daſs die Verdauung besser erfolgt seyn würde, wenn die Nahrungsmittel länger in dem Magen geblieben wären, so richtete er acht andere Röhren zu, von denen vier mit frischen und vier

---

eher in gesäuertem Wasser löslich, als der Schleim, und wir müssen deshalb den vermeintlichen Eiweiſsstoff für Schleim ansehen, der durch das Verdampfen des kohlensauren Ammoniaks sein Auflösungsmittel verloren hatte. Der Thierleim ist vorzüglich durch den eigenen Niederschlag ausgezeichnet, den er mit Chlor gibt. Die von uns untersuchten Flüssigkeiten aus dem ersten Magen des Schafs gaben keinen Niederschlag mit Chlor, und wir können deſshalb die Gegenwart von Thierleim darin nicht annehmen. Allerdings gibt es viele thierische Materien, welche bei Gegenwart von Alkali eine Gallerte bilden, und daſs namentlich flüssiger Eiweiſsstoff bei Zusatz von Kali gelatinisirt, war schon früher durch *Thomson* bekannt. Vielleicht verhält sich auf diese Weise auch der Speichelstoff und das Osmazom. Allein daſs solche Gallerten auch wirklichen Thierleim enthalten, müſste schärfer zu erweisen seyn.

3) *Provest* und *le Royer* halten den schleimigen Niederschlag, welcher sich im Laabmagen bei dem Uebergang der Flüssigkeit aus dem alkalischen in den sauren Zustand bildet, für Chymus, der sich wie fast reiner Eiweiſsstoff verhalte. Allein sie fanden ihn in Wasser und Säuren unauflöslich, in Alkali löslich. Ohne Zweifel war dieses bloſser Schleim, aus der alkalischen Lösung durch die Säure gefällt.

**) Mém. de l'Academie royale des sciences 1752, p. 69

mit getrockneten Kräutern gefüllt wurden. Ehe er aber die Röhren einem Schafe beibrachte, befeuchtete er in zwei Röhren die grünen und in zwei andern die getrockneten Kräuter mit Menschen-Speichel. Hierauf erst liefs er alle acht Röhren von dem Thiere verschlingen. Nach dreifsig Stunden wurde das Thier getödtet, nachdem es vom Fressen auf das sorgfältigste abgehalten worden war. Während dieser Zeit waren die meisten Röhren durch den After abgegegangen, und nur einige waren in dem ersten Magen zurückgeblieben. Die frischen Kräuter sowohl als das Heu in den durch den Mastdarm abgegangenen Röhren zeigten sich nicht verdaut; ebenso wenig die Substanzen, welche auch in den im ersten Magen gefundenen Röhren eingeschlossen waren. *Réaumur* schlofs aus seinen Versuchen, die Verdauung werde bei den wiederkauenden Thieren nicht durch auflösende Säfte bewirkt, wofern die Wirkung dieser Säfte nicht durch die Trituration unterstützt würde. Er gestand indessen, dafs seine Versuche nicht hinreichend seyen, um über diesen wichtigen Gegenstand hinlängliches Licht zu verbreiten.

Solche Versuche wurden von *Spallanzani* *) wiederholt. Er brachte einem Hammel 6 Röhren bei, von denen drei mit frischen Kräutern, Klee und Salat gefüllt waren, drei aber getrocknete Kräuter enthielten. Nach siebenzehn Stunden wurde das Thier geschlachtet, nachdem es während dieser Zeit kein Futter erhalten hatte. Dennoch enthielt der Panzen viel zermalmtes Heu, welches das Thier einige Zeit vor dem Versuche gefressen hatte. Fünf der dem Thiere beigebrachten Röhren befanden sich im ersten, und eine im Netzmagen. Die eingeschlossenen Kräuter waren nicht verdaut, zeigten auch sonst keine Veränderungen, ausgenommen, dafs die frischen Kräuter ihre grüne Farbe verloren hatten.

*) Experiences sur la digestion Mem. 3. §. 137. 138.

Bei einem andern ähnlichen Versuche mit einem Schaf, welches nach sieben und dreifsig Stunden getödtet wurde, fand *Spallanzani* die Röhren im vierten Magen. Das in demselben enthaltene Futter war nicht merklich verändert, nur erschien es etwas erweicht. Mit Recht schrieb er diesen Umstand dem nicht statt gehabten Wiederkauen zu. Er stellte daher neue Versuche an. Ein Schaf erhielt zwölf Röhren, von denen sechs gekaute, zerquetschte und fein zertheilte, mit Speichel vermischte frische und getrocknete Kräuter enthielten, sechs andere aber mit nicht zertheilten Kräutern gefüllt waren. Das Thier gab nach vierzehn Stunden drei Röhren durch den Mund von sich, und fünfe gingen binnen drei und dreifsig Stunden durch den After ab. Die durch den Mund ausgestofsenen Röhren waren mehr oder weniger zerdrückt. Unter den fünf durch den After abgegangnen Röhren befanden sich zwei, welche mit nicht zerkauten Kräutern gefüllt worden waren. Diese hatten weder an ihrem Gewichte, noch an ihrer Consistenz etwas verloren, während dagegen die gekauten Kräuter der drei übrigen Röhren beinahe gänzlich aufgelöst waren. Der in denselben befindliche Rest bestand blofs aus Stielen, Rippen und dem gröberen Gewebe der Blätter, die aber selbst so erweicht waren, dafs sie beim Berühren zerfielen. In zwei im vierten Magen gefundenen Röhren zeigten sich die Kräuter nur wenig erweicht; diese aber waren zuvor nicht gekaut worden. Zwei im Duodenum befindliche Röhren mit zerkauten Kräutern waren zur Hälfte leer, und die vorhandenen Ueberbleibsel waren erweicht.

Aus diesen Versuchen folgerte *Spallanzani*, dafs der Magensaft der Schafe Kräuter nicht auflösen könne, wenn sie nicht zuvor zerkaut wurden; dafs er dagegen zerkaute Kräuter erweiche, auflöse und verdaue. Eine durch die Muskelhaut des Magens vollzogene Trituration sey nicht anzunehmen, weil weder die in dem Magen vorgefundenen, noch die durch den After abgegangenen Röhren verletzt waren.

Spallanzani *) brachte endlich auch Schafen Röhren mit Fruchtkörnern, Mehl und Brod gefüllt bei. So füllte er drei Röhren mit trocknen Roggenkörnern, und drei mit zerkautem und mit Speichel vermischtem Rocken, und liefs sie von einem Lamme verschlucken. Dreifsig Stunden darauf wurde das Thier geschlachtet. Man fand die Röhren im dritten und vierten Magen. Der nicht zerkaute Rocken war zwar von dem Magensafte durchdrungen, aber nicht aufgelöst. Dagegen war der zerkaute und in eine breiartige Masse zermalmte Rocken fast gänzlich aufgelöst, und es fanden sich von ihm in den Röhren nur die Hülsen und etwas mehlige Substanz. Diese roch und schmeckte etwas sauer. Dasselbe Resulsat erhielt *Spallanzani* bei ähnlichen Versuchen, welche er mit Ochsen anstellte. Er schlofs daraus, dafs die Verdauung der wiederkauenden Thiere durch Auflösung der zermalmten Speisen mittelst des Magensafts bewirkt werde.

Theorie der Verdauung.

Aus unseren Untersuchungen ergibt sich auf das überzeugendste, dafs die Verdauung der Nahrungsmittel im Magen in einer Auflösung derselben durch den Magensaft besteht. Die einfachen Nahrungsstoffe sowohl, wie Eiweifs, Faserstoff, Käse, Gallerte, Pflanzenschleim, Zucker, Stärkmehl und Kleber, als die aus diesen Materien zusammengesetzten Nahrungsmittel werden durch den Magensaft gelöst **). Diese Ansicht hatten bereits *Walaeus*, *Brunner*, *Viridet*, *Réaumur*, *Stevens*, *Spallanzani*, *John Hunter*

*) a. a. O. §. 141, 143.

**) Schon *Asclepiades* hatte die Muthmafsung geäufsert, die Verdauung bestehe in einer Lösung der Speisen. *Van Helmont*, *Harvey*, *de la Chambre*, *Cockburne*, und viele andere Aerzte traten als Vertheidiger dieser Meinung auf, sie unterstützten und bewiesen dieselbe aber nicht durch Versuche an lebenden Thieren, daher sie besonders von den Aerzten der jatro-mechanischen Schule verworfen wurde.

und andere Physiologen bei ihren Beobachtungen und Versuchen an lebenden Thieren gewonnen.

Anmerkung. Dafs der Magensaft des Menschen eine ähnliche auflösende Wirkung auf die verschlucktenSpeisen habe, ergiebt sich aus den von *Spallanzani*, *Stevens* und *Gofse* angestellten Versuchen.

Spallanzani (Experiences sur la digestion Dissertation cinquieme p. 214.) hat eine Reihe von Versuchen über die Verdauung verschiedener Substanzen an sich selbst angestellt. Er brachte Nahrungsmittel in Leinwandbeutel und hölzerne Röhrchen, die er verschluckte, und dann bei ihrer Entleerung durch Erbrechen oder nach dem Abgang durch den After untersuchte.

Er verschluckte (§ 204.) Morgens nüchtern einen kleinen Leinwandbeutel mit 52 Gran gekauten Brods gefüllt. Der Beutel ging unversehrt nach 23 Stunden durch den After ab, enthielt aber kein Brod mehr. Er wiederholte den Versuch nochmals, und zwar mit zwei ähnlichen Beuteln, die beide mit gekautem Brod gefüllt waren, doch mit dem Unterschied, dafs der eine aus doppelter, der andere aus dreifacher Leinwand bestand. Beide Beutel gingen nach 27 Stunden ab. Das Brod im zweifachen Beutel war völlig verdaut; im dreifachen Beutel fand sich noch etwas unverdautes Brod.

Auch über die Verdauung des Fleisches stellte er Versuche an.

Er brachte in einen Beutel 60 Gran gekochtes und gekautes Taubenfleisch (S. 205). Derselbe blieb nur 18¾ Stunden lang bei ihm, und war leer, denn das Fleisch war verdaut oder aufgelöst. Hierauf verschluckte er 80 Gran gekochtes und zerkautes Kalbfleisch in einem Beutel. Durch den Abgang fand er nur noch 11 Gran Fleisch in demselben. Ferner versuchte er, ob ungekautes Fleisch verdaut würde (§ 206). Er verschluckte einen Beutel mit 80 Gran von dem gekochten Brustmuskel eines Kapauns. Der Beutel ging nach 37 Stunden ab. Das Fleisch hatte 56 Gran an Gewicht verloren. Um auszumitteln, ob auch ungekochtes oder rohes Fleisch verdaut würde, brachte er in zwei Beutel zwei Stückchen rohes Kalb- und Rind-Fleisch, von denen jedes 50 Gran wog. Er verschluckte sie Morgens nüchtern, und gab sie am andern Mittag wieder von sich. Das Kalbfleisch wog nur noch 14 Gran, das Rindfleisch 23 Gran.

Um zu erforschen, (§. 208) ob die Verdauung im Menschen blofs durch die auflösende Eigenschaft des Magensaftes, oder auch durch den Druck der Muskelwandungen des Magens bewirkt werde, verschluckte *Spallanzani* kleine hölzerne Röhrchen, in deren Wandungen sich kleine Löcher befanden, und die er mit Nahrungsmitteln füllte. Die Röhrchen hielten 3 Linien im Durch-

messer und waren 5 Linien lang. Er brachte sie vor dem Verschlucken in einen einfachen Leinwandbeutel.

Anfangs verschluckte er nur ein Röhrchen, worin sich 36 Gran gekochtes und zerkautes Kalbfleisch befanden. Das Röhrchen gieng unversehrt, aber leer, nach 32 Stunden ab, denn das aufgelöste Fleisch war durch die Leinwand entleert. Er verschluckte hierauf ein anderes Röhrchen mit 45 Gran Fleisch gefüllt. Er behielt es 17 Stunden bei sich, und fand darin 21 Gran Fleisch, welches erweicht und zum Theil aufgelöst war. Nur in der Mitte zeigten sich noch Fleischfasern. Aehnliche Veränderungen erlitt rohes und gekochtes Fleisch von Kapaunen, Lämmern, Kälbern und Rindern, das er in Röhrchen eingeschlossen verschluckt hatte.

Es ergiebt sich hieraus, daſs die Nahrungsmittel im Magen des Menschen, wie bei andern Säugethieren, allein durch die auflösende Eigenschaft des Magensafts, und nicht durch Reibung mittelst der sich contrahirenden Muskelwandungen verdaut werden.

Um den Einfluſs des Kauens auf die Verdauung zu erfahren, schnitt *Spallanzani* ein Stückchen von der Brust einer gekochten Taube ab, und theilte sie in zwei Hälften, von denen jede 25 Gran wog. Die eine Portion lieſs er ganz, die andere zerkaute er, und brachte sie in Röhrchen, die er verschluckte. Das Röhrchen mit dem zerkauten Fleisch blieb 25 Stunden, das andere 37 Stunden bei ihm. Beide waren leer. Bei einem andern Versuche der Art giengen beide Röhrchen nach 19 Stunden ab. Von den 45 Gran des zerkauten Fleisches fanden sich noch 4 Gran in der Röhre, von dem nicht gekauten aber 18 Gran. Diesen Versuch wiederholte *Spallanzani* mehrmals mit Fleisch von Kapaunen und Kälbern. Das zerkaute Fleisch wurde immer leichter verdaut, als das nicht zerkaute.

Endlich stellte *Spallanzani* auch Versuche über die Verdauung von verschiedenen Häuten, Sehnen, Knorpeln und Knochen an, die er in Röhrchen einschloſs. Solche Substanzen wurden ebenfalls erweicht und zum Theil aufgelöst, feste oder sehr compacte Knochen erlitten jedoch keine Veränderung.

Stevens (De alimentorum concoctione. Edinb. 1777) stellte einige Versuche über die Verdauung an einem herumreisenden Ungarn an, der um Geld Steine verschluckte. Er lieſs sich hohle Kügelchen aus Silber und Elfenbein verfertigen, die aus zwei durch einen Schraubengang an einander zu fügenden Hälften bestanden, und mit vielen kleinen Löchern versehen waren. Diese Kügelchen füllte *Stevens* mit verschiedenen Speisen und lieſs sie von dem Ungarn verschlucken. Beim ersten Versuch wurde Rindfleisch in ein Kügelchen gethan. Es gieng

nach 36 Stunden leer durch den After ab. Das Fleisch war ganz aufgelöst. Beim zweiten Versuch füllte man ein Kügelchen mit einem Stückchen Schweinefleisch und Käse. Das Kügelchen gieng nach 48 Stunden leer ab. Dann brachte er Aepfel und Rüben, sowohl roh als gekocht, n ein Kügelchen. Auch diese wurden aufgelöst und verdaut. Körner von Waitzen, Gerste, Rocken und Erbsen hatten in einem verschluckten Kügelchen keine Veränderungen erlitten, sie waren nur etwas gequollen. Endlich schlofs *Stevens* Knochen in ein Kügelchen ein. Sie zeigten bei ihrem Abgang keine Verminderung an Gewicht. Knochenbänder aber wurden vollständig aufgelöst.

Die zahlreichsten Versuche über die Veränderungen der Nahrungsmittel im Magen, über den Grad der Verdaulichkeit der Speisen und über die Zeit, binnen welcher sie aufgelöst, verflüssigt oder verdaut werden, hat *Gofse* (in *Spallanzani* Experiences sur la digestion, in der Vorrede p. CXXII.) an sich selbst angestellt. Durch verschluckte Luft erregte er in verschiedenen Zeiten der Verdauung Erbrechen, um das Verdauen der Speisen im Magen, und ihre Veränderungen in verschiedenen Zeiträumen nach dem Verschlucken zu bestimmen. Speisen, eine halbe Stunde nach der Mahlzeit ausgebrochen, erschienen fast ganz unverändert. Sie zeigten noch ihren eigenthümlichen Geschmack und waren noch wenig vom Magensaft durchdrungen. Eine Stunde nach der Aufnahme ausgebrochen, waren sie erweicht und mit vielem Magensaft vermischt. In einer noch spätern Zeit waren sie gewöhnlich in eine breiartige Masse verwandelt.

Worin aber die auflösende Eigenschaft des Magensafts begründet ist, und durch welches Agens der Magensaft die Lösung der Nahrungsmittel bewirkt, das haben jene Männer nicht erforscht und daher unentschieden gelassen. Selbst die ausgezeichnetsten Chemiker unseres Zeitalters haben über diesen wichtigen Punkt offen ihre Unkunde geäufsert*)

*) So sagt *Fourcroy* (Système des connaissances chimiques, T. 10 p. 7.): On peut conclure de la réunion de differens ordres de faits, que la nature générale du suc gastrique n' est pas à beaucoup près connue d'après les experiences physiologiques; que ce suc paroit différer dans les divers animaux, et ne se ressembler dans tous que par sa propriété ramollissante et dissolvante etc.

Berzelius äufsert sich also: (Uebersicht der Fortschritte und des gegenwärtigen Zustandes der

Wir haben den Magensaft der Hunde, Katzen und Pferde, so wie die Flüssigkeit des Laabmagens der wiederkauenden Thiere sauer gefunden. Dies sowohl, wenn die Schleimhaut des nüchternen Magens mechanisch oder chemisch gereizt ward, als nach der Anfüllung und Reizung des Magens durch Nahrungsmittel. Die in dem Magensafte vorkommenden Säuren sind Essigsäure und Salzsäure, zu denen sich bei Pferden und wiederkauenden Thieren noch Buttersäure gesellt.

Es entsteht die wichtige Frage, wodurch der Magensaft auflösend auf die Nahrungsmittel wirke, und ob die in demselben aufgefundenen Säuren die chemische Eigenschaft besitzen, auflösend auf die einfachen Nahrungsstoffe zu wirken? Diese Frage wollen wir beantworten.

Der Gehalt des Magensafts an Wasser bewirkt die Auflösung folgender im Wasser löslichen einfachen Nahrungsstoffe: des Eiweifses im nicht geronnenen Zustande, der Gallerte, des Osmazoms, des Zuckers, des Pflanzenschleims und des gekochten Stärkmehls. Die Lösung dieser Materien im Wasser wird durch Wärme beschleunigt, und sie mufs folglich auch im Magen der Säugethiere, bei einer Temperatur von 36 - 37 Grad C., sehr schnell geschehen.

Die im Magensaft vorhandenen Säuren, die Essigsäure und Salzsäure, lösen folgende einfache, im Wasser unauflösliche Nahrungstoffe auf: geronnenen Eiweifsstoff, Faserstoff, geronnenen Kässtoff, Kleber und das dem Kleber ähnliche, in mehreren Hülsenfrüchten und Getraide-Arten vorkommende Gliadin. Auch die Auflösung von Zellgewebe, Häuten, Sehnen, Knorpeln und Knochen wird durch Essigsäure und Salzsäure bewirkt.

---

thierischen Chemie, Nürnberg 1815. §. 48). Eine der merkwürdigsten chemischen Eigenschaften des Magensafts ist die, die Nahrungsmittel des Thiers aufzulösen und die Milch und eiweifsstoffhaltigen Substanzen zum Gerinnen zu bringen. — Man weifs nicht, was für eine Substanz das ist, die dem Magensaft diese aufserordentlichen Eigenschaften ertheilt.

Da die Lösung dieser Materien aufserhalb dem thierischen Körper durch Wärme beschleunigt wird, so mufs diefs auch im Magen geschehen, wo diese Materien fortdauernd einer hohen Temperatur ausgesetzt sind.

Um die auflösende Wirkung der im Magen vorkommenden Säuren und Salze auf einige nicht in Wasser lösliche organische Stoffe kennen zu lernen, stellten wir folgende Flüssigkeiten und Stoffe bei ungefähr 10° C. einige Wochen zusammen.

Die Lösungsmittel waren: Verdünnte Essigsäure, sehr verdünnte Salzsäure und eine mäfsig concentrirte wässrige Lösung von essigsaurem Natron.

Die aufzulösenden Stoffe waren:

1. Faserstoff aus dem Blute der Kälber.
2. Faserstoff aus dem Blute der Ochsen.
3. Faserstoff aus dem Blute der Pferde.
4. Die Haut dicker Venenstämme von einem Pferde.
5. Die Haut dicker Arterienstämme von einem Pferde.
6. Hartgekochtes Hühnereiweifs.
7. Darmschleim aus dem Dünndarm eines Hundes,
8. Darmschleim aus dem Dünndarm eines Pferdes.

Ueberall waren die Gewichtsverhältnisse, wobei diese Materien in feuchtem Zustande bestimmt wurden, die Temperatur und die Zeit dieselben.

Essigsäure.

1, 2 und 4 absorbirte sämmtliche Essigsäure und schwoll damit zu einer durchscheinenden Masse auf, die sich beim Erwärmen mit einer neuen Menge von Säure völlig löste.

Bei 3, 5 und 6 blieb wenig flüssige Säure, welche durch Galläpfeltinctur und blausaures Eisenkali stark gefällt wurde. Der aufgequollne Rückstand von 3 und 5, mit mehr Säure erwärmt, wurde noch gallertartiger, und löste sich gröfstentheils auf; der von 6 war minder aufgequollen und veränderte sich auch in der Wärme weniger.

Der Schleim 7 und 8 blieb in der kalten Essigsäure ziemlich unverändert, so dafs sich diese mit Galläpfeltinctur nicht deutlich trübte; doch löste er sich beim Erhitzen mit frischer Essigsäure gröfstentheils auf.

Salzsäure.

Die kalte Salzsäure hatte, nach der Wirkung der Galläpfeltinctur zu urtheilen, von den Materien 1 bis 6 sehr viel, vom Schleim 7 und 8 nur wenig gelöst.

Essigsaures Natron.

Dieses hatte, nach dem Verhalten gegen Galläpfeltinctur zu urtheilen, in der Kälte von 1 bis 5 sehr viel, von 6 sehr wenig, von 7 und 8 gar nichts gelöst. *)

Nach diesen Versuchen ist der Darmschleim in sauren Flüssigkeiten viel weniger löslich, als die eiweifsartigen Stoffe. Dieses hängt mit seiner Bestimmung zusammen, da ihn sonst die Flüssigkeiten des Darmkanals auflösen, und so die Wandungen desselben von einer wahrscheinlich nothwendigen Bedeckung entblöfsen würden.

Der Faserstoff scheint Eiweifs in einem minder geronnenen Zustande zu seyn, als in welchen das Eiweifs durch die Siedhitze übergeht, da er viel leichter in den angewandten Flüssigkeiten löslich ist. Die Materie, aus welcher die Gefäfswandungen bestehen, steht hinsichtlich der Auflöslichkeit zwischen Faserstoff und gekochtem Eiweifs in der Mitte; und hiedurch erhält die Ansicht derjenigen Physiologen einen gröfsern Grad von Wahrscheinlichkeit, nach welchen die Gefäfswandungen aus Faserstoff oder einer demselben verwandten Materie bestehen.

Mit der Auflösung, welche durch die Flüssigkeiten des Magens erfolgt, scheint bei mehreren Nahrungsstoffen zugleich eine besondere Zersetzung verbunden zu seyn. Dieses ist hinsichtlich des Stärkmehls erwiesen, welches mit der Verflüssigung seine Eigenschaft, Iod zu bläuen, verloren hat und in Zucker und Gummi verwandelt ist. Etwas Aehnliches möchte auch mit einigen andern Materien statt haben. Zu solchen Umwandlungen tragen vielleicht nicht blofs die freien Säuren der Magenflüssigkeit bei, sondern vielleicht auch die in ihr enthaltene speichelstoff- und osmazomartige Materie, da vom Kleber eine ähnliche Wirkung auf das Stärkmehl bekannt ist.

---

*) Nach einer neuern Erfahrung unsers ehemaligen Schülers, des Herrn Dr. *W. Arnold*, löst sich der Faserstoff auch sehr reichlich in einer wässrigen Lösung des Salmiaks, eines Salzes, welches wohl nie im Magensafte fehlen möchte.

Ueber die auflösende Wirkung der Buttersäure auf die einfachen Nahrungsstoffe haben die Chemiker noch keine Untersuchungen angestellt. Da sie in dem Magensaft der Pferde, und in der Laabflüssigkeit der wiederkauenden Thiere vorkommt, so ist zu vermuthen, dafs sie vielleicht ebenfalls auflösend auf die Nahrungsmittel wirkt.

Hat der von dem lebenden Magen aus dem arteriellen Blute, in Folge einer Reizung abgesonderte Magensaft, vermöge seines Gehaltes an Wasser, an Essigsäure, Salzsäure, und verschiedenen Salzen die chemische Eigenschaft, die einfachen Nahrungsstoffe aufzulösen, so ist es einleuchtend, dafs er diese Wirkung auch auf die zusammengesetzten Nahrungsmittel haben mufs, die ja eben nur eine verschiedene Combination der einfachen Nahrungsstoffe sind, wie die Chemie lehrt.

Was die Verdaulichkeit der Nahrungsmittel betrifft, so sind sie nach dieser Theorie um so leichter verdaulich, und die Verdauung geschieht um so schneller, je mehr sie vermöge ihrer Mischung im Magensafte leicht löslich sind. Am leichtesten und in der kürzesten Zeit verdaulich sind solche Nahrungsmittel, welche Substanzen enthalten, die schon für sich im warmen Wasser löslich sind, wie die vorzüglich aus Zucker, Pflanzenschleim, flüssigem Eiweifs und Gallerte bestehenden Nahrungsmittel. Schwerer verdaulich sind jene, welche aus Nahrungsstoffen bestehen, die unter Mitwirkung der Säuren gelöst werden müssen, wie die, viel Kleber, geronnenes Eiweifs, Faserstoff und Kässtoff enthaltenden, Nahrungsmittel. Unverdaulich endlich sind solche Materien, welche gar nicht durch den Magensaft gelöst werden können, wie die Hülsen der Getraide-Arten, die sehr harten Pflanzen- oder Holz-Fasern, die Schalen mancher Hülsen-Früchte, die Körner und Steine der Obst-Arten, desgleichen die Haare, Federn u. s. w.

Bei dieser Ansicht erhalten die Ergebnisse der von *Gofse* an sich über die Verdaulichkeit der Speisen angestellten Versuche ihre Erklärung.

Am leichtesten und binnen der kürzesten Zeit, meist binnen einer oder zweier Stunden, verdaute er weich gesottene frische Eier, Kuhmilch, das Fleisch von Kälbern, Lämmern, jungen Hühnern und anderem zarten Geflügel, gekochte frische Fische, zartes Gemüse, wie Spinat, Spargeln, Artischocken und Sellerie, gekochte Früchte, Aepfel, Pflaumen, das Mehl von Reis, Graupen und Gerste, alt gebackenes Brod aus Waizen- und Rocken-Mehl bereitet, Erdäpfel und Sago. Alle diese Nahrungsmittel enthalten viele Substanzen, die schon im Wasser löslich sind, wie Gallerte, Zucker, Pflanzenschleim und Amylum.

Schwerer verdaute er, und diefs erst nach vier, fünf und sechs Stunden, Schweinefleisch, gekochtes Blut, hart gesottene Eier, Austern, rohe als Salat zubereitete Kräuter, wie Lattich, Cichorien, Brunnen-Kresse, Kohlarten, rothes Kraut, braunen Kohl, Blumenkohl, Rüben, Zwiebeln, rohe Gurken und Rettige, Rockenbrod, fette Kuchen, Pastete, spanischen Teig u. dgl. Diese Speisen enthalten viele einfache Nahrungsstoffe, welche im Wasser nicht löslich sind, sondern erst unter Mitwirkung der Essigsäure und Salzsäure gelöst werden können, wie geronnenes Eiweifs, Faserstoff, Kleber, u. dgl.

Sehr schwer verdaulich, und selbst binnen sechs und acht Stunden nicht aufgelöst, fand *Gosse* die sehnigen Theile von Ochsen, Schweinen und Geflügel, Knochenstückchen, Speckschwarte, Schwämme und Trüffeln, ölige Saamen, Nüsse, Mandeln, Pistacien und Kakao, Rosinen, eingemachte Citronen- und Orangen-Schale, die Hülsen von gekochten Bohnen, Erbsen und Linsen. Alle diese Substanzen enthalten Materien, die nur sehr schwer oder gar nicht in Essigsäure und Salzsäure gelöst werden können.

Endlich ganz unverdaulich waren die Schalen von Trauben, Johannisbeeren, Kirschen, Pflaumen, Aprikosen, Pfirsichen, Aepfeln und Birnen, desgleichen die Kerne von diesen Früchten. Diese Theile gehören aber, wie bekannt, zu den in Essigsäure und Salzsäure nicht löslichen Materien.

Vollkommen stimmen diese Versuche mit der von uns aufgestellten Theorie über die Verdauung überein.

Die absolute Verdaulichkeit der Nahrungsmittel hängt also von den Eigenschaften und der Mischung derselben ab. Wir müssen aber auch eine relative Verdaulichkeit unterscheiden, welche durch die Beschaffenheit und die auflösende Eigenschaft der Verdauungssäfte der verschiedenen Thiere

bedingt ist. _ Im Allgemeinen scheint der Magensaft der fleischfressenden Thiere weniger wirksam zu seyn, als der der pflanzenfressenden Thiere, und daher können erstere wohl animalische und leicht lösliche vegetabilische Substanzen verdauen, aber sie sind nicht im Stande, grobe vegetabilische Nahrungsmittel, wie rohe Kräuter, Gras und Stroh zu verdauen. Diese hingegen werden von den pflanzenfressenden Thieren verdaut, die meistens einen zusammengesetzteren Verdauungs-Apparat haben. Pflanzenfressende Thiere können auch animalische Substanzen verdauen, und es ist sattsam bekannt, dafs Pferde und Wiederkauer sich an den Genufs solcher Substanzen gewöhnen lassen.

Ist nun gleich der Magensaft vermöge seiner chemischen Zusammensetzung das auflösende Agens sowohl für die einfachen Nahrungsstoffe, als für die zusammengesetzten Speisen, und ist seine Wirkung auf die Nahrungsmittel eine chemische, so ist dennoch die Verdauung ein vitaler Procefs, ein durch das Leben der Thiere bedingter Vorgang. Diefs in so ferne, als nur der lebende Magen durch seine vitalen Kräfte das auflösende Agens, den Magensaft, absondert. Soll der Magen diese Flüssigkeit absondern, so mufs er ernährt seyn, und sich in seiner eigenthümlichen organischen Form und Mischung befinden, wodurch er zur Ausübung seiner Thätigkeits-Aeufserungen befähigt wird. Er mufs ferner das Vermögen besitzen, durch die Reizungen, welche die in denselben aufgenommenen Nahrungsmittel ausüben, afficirt oder erregt werden zu können, um in Folge der Reizungen den sauer reagirenden und auflösend wirkenden Magensaft aus dem alkalischen Blute absondern zu können. Ferner mufs der Magen mit dem Vermögen begabt seyn, die aufgelösten und verdauten Speisen, den Chymus, durch den Pförtner mittelst Bewegungen in den Darmkanal auszutreiben, damit die noch nicht gelösten Nahrungsmittel gleichfalls der auflösenden Wirkung des Magensafts ausgesetzt werden.

Diese Thätigkeits- oder Lebens-Aeufserungen des Magens, welche sich durch Ernährung, Absonderung, Reiz-Empfänglichkeit oder Sensibilität, so wie durch Bewegungen oder Aeufserungen der Irritabilität zu erkennen geben, kommen dem Magen nur so lange zu, als er mit dem gesammten lebenden Körper in Verbindung und Wechselwirkung steht. Daher ist die Verdauung abhängig von dem arteriellen Blute, vom Athmen, vom Kreislaufe des Bluts, und vom Einflusse des Nervensystems.

Das arterielle Blut ist die Flüssigkeit, woraus sich der Magen ernährt und aus welcher der Magensaft abgesondert wird. Alle Einflüsse, welche die Bildung oder Erzeugung des Bluts überhaupt, und seine Umwandlung in arterielles Blut bedingen, müssen daher auch als Bedingungen für die Verdauung betrachtet werden. Durch Mangel an Nahrungsmitteln, durch grofsen Blutverlust, durch vermehrte Absonderung verschiedener Flüssigkeiten wird die Verdauung geschwächt, weil eben dadurch auch die Ernährung des Magens und sein Absonderungs-Vermögen vermindert wird, zugleich auch die Kraft seiner Muskel-Wandungen geschwächt, und der lebende Einflufs des Nervensystems auf den Magen verringert wird. Störungen in dem Respirations-Procefs, sie mögen veranlafst werden durch erschwerte oder gehinderte Athmungs-Bewegungen, oder durchs Einathmen einer schlechten, unreinen oder verdorbenen Luft, oder durch Hindernisse im Kreislaufe des Bluts durch die Lungen, oder endlich durch krankhafte Veränderungen der Lungen selbst, müssen gleichfalls die Verdauung vermindern, in so fern als hierbei das arterielle Blut nicht die Eigenschaften erlangt, die Ernährung und Vitalität des Magens und die Absonderung eines reichlichen und wirksamen Magensafts zu unterhalten. Das Herz und die Pulsadern haben in so fern einen wichtigen Einflufs auf die Verdauung, als sie den Wandungen des Magens das zu seiner Ernährung und zur Absonderung des Magensafts, so wie zu seinen irritabeln und sensibeln Aeufserungen nothwen-

dige arterielle Blut zuführen. Alle Einflüsse, welche den Kreislauf des Bluts stören, übermäfsig beschleunigen, oder langsamer machen, oder das Blut von dem Magen ableiten, wirken störend auf die Verdauung; wie dies bei Herzkrankheiten, Fieberbewegungen und bei den Entzündungs-Krankheiten der Fall ist. Was nun endlich noch den Einflufs des Nervensystems auf den Verdauungs-Procefs betrifft, so ist dessen Antheil nicht zu bezweifeln, wiewohl seine Wirkung sich weniger genau bestimmen läfst. Der Magen erhält, wie sattsam bekannt ist, sehr zahlreiche und grofse Nerven; theils von den aus dem verlängerten Rückenmark entspringenden herumschweifenden oder Lungen-Magen-Nerven, (Nervi vagi) theils aus dem grofsen Eingeweide-Nervenknoten (Ganglion coeliacum) des sympathischen Nervens. Erstere bilden an der Speiseröhre grofse Geflechte und senden ihre zahlreiche Zweige an die Muskel- und Gefäfshaut des Magens. Die Zweige des sympathischen Nervens umstricken die zum Magen tretenden Pulsadern mit feinen Netzen und verbreiten sich mit denselben in alle Häute des Magens.

Dafs die Lungen-Magen-Nerven Einflufs auf die Verdauung haben, ist seit den Zeiten *Rufus* von *Ephesus* durch Versuche an lebenden Thieren erwiesen. Hatte er diese Nerven durchschnitten oder unterbunden, so hörte die Verdauung der im Magen enthaltenen Nahrungsmittel auf. Solche Versuche wurden mit gleichem Erfolge von *Bagliv*, *Valsalva*, *Petit*, *Haller* u. a. wiederholt. In der neuern Zeit haben sich *Legallois*, *Emmert*, *Dupuy*, *Ducrotay de Blainville*, *Brodie*, *Wilson Philip*, *Blagden*, *Broughton*, *Clarke Abel*, *Hastings* u. a. vielfältig mit diesen Versuchen beschäftigt. Besonders schätzbar sind die von *Breschet*, *Vavafseur* und *Milne Edwards* angestellten Versuche, aus denen sich folgende Resultate ergeben:

1) Die blofse Durchschneidung des herumschweifenden Nerven, ohne Ausschneidung eines Stücks, oder ohne Veränderung der Richtung der beiden Enden gegen einander, hemme die Verdauung nicht, sondern mache sie nur langsamer.

2) Die mit Ausschneidung eines Stücks verbundene Trennung der Nerven vermindere die Verdauung beträchtlich, und viel stärker, als die Durchschneidung allein; jedoch vermöge sie die Verdauung nicht ganz aufzuheben.

3) Die Durchschneidung oder Zerstörung eines Theils des Rückenmarks, oder die Hinwegnahme eines Theils des Gehirns, haben denselben Einfluſs auf die Verdauung.

4) Betäubende Mittel in einer solchen Gabe gereicht, daſs sie Sopor bewirken, vermindern gleichfalls das Verdauungs-Vermögen.

5) Wenn die Verdauung nach Durchschneidung oder Ausschneidung eines Stücks der herumschweifenden Nerven fast ganz aufgehoben sey, so könne man vermittelst der Elektricität oder des galvanischen Einflusses auf den Magen die Verdauung wieder herstellen. Die Wiederherstellung der Verdauung vermittelst der Elektricität rühre nicht von einer chemischen Einwirkung dieser auf die Nahrungsmittel her, sondern dadurch werde die Bewegung der muskulösen Wandungen des Magens hervorgebracht, wodurch dieselben mit den genossenen Speisen in Berührung gebracht würden.

6) Der Hauptantheil der herumschweifenden Nerven an der Verdauung bestehe darin, daſs sie die Bewegungen des Magens hervorrufen, welche die Verdauung dadurch befördern, daſs sie den Magensaft mit den Nahrungsmitteln in vielfache Berührung brächten.

7) Der langsamere Gang des Verdauungs-Geschäftes nach Durchschneidung der herumschweifenden Nerven hänge von der Lähmung der Muskelhaut des Magens ab.

Wenngleich die Bewegungen des Magens vorzüglich durch den Einfluſs des herumschweifenden Nerven bedingt zu seyn scheinen, mechanische und chemische Reizungen dieses Nerven auch Zusammenziehung der Muskelhaut bewirken, wie wir bei unsern Versuchen mehrmals beobachtet

haben, so ist es uns dennoch sehr wahrscheinlich, dafs die Absonderung des Magensafts und seine saure Eigenschaft, wenigstens zum Theil, unter dem Einflusse der pneumogastrischen Nerven stehe, und dafs die Verdauung nach der Durchschneidung dieser Nerven wegen Mangel eines sauren Magensafts gestört werde.

Da das Blut alkalisch ist, so scheint der lebende Magen blofs dann aus demselben einen sauren Magensaft abzusondern, wenn die Nervenkraft in gehöriger Intensität auf das die Gefäfsnetze durchströmende Blut einwirkt. Vielleicht werden dadurch die in dem Blute vorkommenden Salze, salzsaures Kali und Natron und essigsaures Natron zersetzt, und die von ihrer Basis getrennten Säuren werden als Bestandtheile des Magensafts in die Höhle des Magens ergossen.

Hiefür scheint folgender Versuch zu sprechen: Wir legten an einem Hunde, der seit vier und zwanzig Stunden keine Nahrungsmittel erhalten hatte, die beiden Nervi vagi und die in derselben Scheide liegenden Halsstücke des sympathischen Nerven, ganz am unteren Theile des Halses blofs, und schnitten ein Stück in der Länge von vier Linien aus beiden Nerven aus. Gleich nach der Ausschneidung wurden die Bewegungen des Herzens sehr beschleunigt, und das Athmen ward einige Minuten lang unregelmäfsig. Zehn Minuten nach der Operation trat Würgen ein, es wurde aber nichts ausgebrochen. Zwanzig Minuten darauf setzten wir dem Hunde gekochtes Eiweifs vor, von dem er einige Stücke gierig verschluckte. Nach einigen Minuten brach er sie wieder aus, mit einem weifslichen schaumigen Schleim, der Lackmustinctur nicht röthete. Anderthalb Stunden später brach er abermals eine schaumige, fadenziehende Flüssigkeit aus, die ebenfalls Lackmus nicht röthete. Das vorgesetzte Eiweifs verschmähte der Hund gänzlich, doch soff er etwas Milch. Auch diese erbrach er bald wieder; sie war aber nicht geronnen, und röthete Lackmus nicht. Zehn Stunden nach der Operation

nahm er abermals Milch zu sich, die er auch wieder erbrach und die nicht sauer reagirte. Bei der vorgenommenen Untersuchung des Magens fand man ihn leer; an seinen Wandungen hingen einige Schleimflocken, die Lackmus nicht rötheten.

Für die Meinung, dafs die Absonderung eines sauren Magensafts unter dem Einflufse des Nervensystems stehe, scheint auch das Schaf zu sprechen, welches mehrere Stunden nach dem Auffangen des pankreatischen Safts crepirt war. Obgleich dieses Thier vor der Operation reichlich Hafer gefressen hatte, so wurde dennoch die in dem Laabmagen enthaltene Flüssigkeit mit dem Hafer durchaus nicht sauer, sondern alkalisch gefunden, und sie brauste mit Säuren stark auf. Hier scheint also die Nerventhätigkeit durch die schmerzhafte Operation in dem Grade vermindert worden zu seyn, dafs die Absonderung eines sauren Magensaftes nicht statt fand.

Den Haupt-Antheil an der Absonderung eines sauren Magensafts nach Aufnahme der Nahrungsmittel mögen übrigens die mit den Arterien in die Schleimhaut des Magens dringenden Zweige des sympathischen Nerven haben. Doch ist es sehr schwer, wo nicht unmöglich, alle diese die Arterien des Magens begleitenden Nerven in einem lebenden Thiere zu durchschneiden, und die Wirkung der Durchschneidung auf die Absonderung und Beschaffenheit des Magensafts zu erforschen.

Veränderung der Nahrungsmittel im dünnen Darm.

Die durch den sauren Magensaft gelösten Nahrungsmittel gelangen nach und nach in kleiner Menge, so wie sie verdaut sind, als Chymus, in das Duodenum. Dieser Chymus reagirte bei allen unseren Versuchen sauer. In Folge der Reizung, welche er auf die Wandungen des Duodenums ausübte, fand reichliche Ergiefsung der Galle aus der Gallenblase und den Gallengängen statt. In allen von uns untersuchten mit einer Gallenblase versehenen

Thieren, den Hunden, Katzen und Schafen, sahen wir diesen Behälter während der Verdauung fast leer, während er hingegen im nüchternen Zustand stark gefüllt war. Wahrscheinlich wird auch der pankreatische Saft während der Verdauung reichlicher in den Darmkaual ergossen, als im nüchternen Zustaude.

Der Chymus sowohl, als die in das Duodenum sich ergiefsende Galle, vermehren durch ihre Reizung auf die Schleimhaut die Absonderung der Darmflüssigkeiten, des eigentlichen Schleims und der dünneren wässrigen Flüssigkeit. Der Schleim zeigte sich in Form grofser, weifslicher oder grauweifser Flocken uud Massen, die wohl unstreitig das Absonderungs-Product der Brunnerschen und Peyerschen Darmdrüschen waren.

Während der Verdauung äufserte sich die peristaltische Bewegung des Darmkanals lebhaft. Ein Darmstück verengte und verkürzte sich, während sich ein anderes ausdehnte und verlängerte. Ein Darmstück erhob sich, während sich ein anderes senkte. Durch diese Bewegungen, welche die sich contrahirende Muskelhaut des dünnen Darms vollzieht, in Folge des Reizes, den der Chymus und die in den Darmkanal ergossene Galle ausübt, werden die Contenta des Darms nach und nach von oben nach unten fortbewegt.

A) Beschaffenheit der Contenta des dünnen Darms bei Hunden und Katzen.

I) Bei der Fütterung mit einfachen Nahrungsstoffen.

1) *Eiweifs.* Bei dem mit flüssigem Eiweifs gefütterten Hunde (Vers. 9) enthielt das Duodenum gelben Schleim. In dem folgendeu Theile des dünnen Darms fand sich eine bräunlich-gelbe, schleimige, schaumige Masse. Das Eiweifs war im Duodenum in geringerer, im übrigen Theil des Duodenums in sehr grofser Menge vorhanden.

Bei dem Hunde, der gekochtes Eiweiſs erhalten (Vers. 10), wurde im Duodenum Chymus mit Galle vermischt angetroffen. Es waren auſserdem groſse consistente, weiſse Schleimflocken vorhanden. Im übrigen dünnen Darm zeigte sich eine schleimige Masse, die gegen das Endstück consistenter wurde, eine dunkelgelbe Farbe annahm, und zuletzt ein breiartiges Exkrement darstellte.

2) *Faserstoff.* Die erste Hälfte des dünnen Darms des mit Faserstoff gefütterten Hundes (Vers. 11) enthielt einen zum Theil durchscheinenden, gelbbraunen Schleim. In der zweiten Hälfte war eine rothbraune flüssige Masse vorhanden, bestehend aus wenigen braunen Schleimflocken und einer trüben Flüssigkeit.

3) *Thierleim.* Im Duodenum des Hundes, welcher Thierleim erhalten (Vers. 12), fand sich ein Gemeng aus weiſsem und gelbem Schleim, mit einer zähen, gelben und durchsichtigen Flüssigkeit. Der übrige dünne Darm enthielt eine gelblich-weiſse, zähe, schleimartige Materie. Der Leim lieſs sich nicht nach seinen charakteristischen Eigenschaften, hinsichtlich des Gelatinisirens und der fadenförmigen Fällung durch Chlor darthun. Eine Veränderung des Leims in Eiweiſsstoff oder Kässtoff konnte nicht nachgewiesen werden.

4) *Butter.* In der ersten Hälfte des dünnen Darms des mit Butter gefütterten Hundes (Vers. 13) zeigte sich eine in der Wärme breiartige, in der Kälte feste Masse, aus schmutzig gelbweiſsem Fett und etwas Schleim bestehend. In der zweiten Hälfte fand sich ein ähnliches Fett mit mehr Schleim und einer braunen Flüssigkeit.

5) *Käse.* In dem dünnen Darm des Hundes, welcher Käsematte gefressen hatte (Vers. 14), wurde ein gelbweiſser durchscheinender Schleim mit einer bräunlichgelben, wässrigen Flüssigkeit gefunden. Der Käse schien nicht in Eiweiſs verwandelt zu seyn, weil sich das Filtrat nicht in der Sied-

hitze trübte. Der Käse wurde auch nicht in Leim verwandelt. Dafs aber dennoch der Kässtoff in der Darmflüssigkeit in irgend einer andern Gestalt gelöst war, dies beweisen die sehr starken Fällungen, welche durch salzsaures Zinn, Sublimat und Galläpfeltinctur hervorgebracht wurden.

6) *Stärkmehl.* Die erste Hälfte des dünnen Darms enthielt bei dem einen Hunde, welcher sehr reichlich mit gekochter Stärke gefüttert war (Vers. 15), eine breiige, sehr reichlich mit Galle vermischte Flüssigkeit, worin Stärkmehl vorkam, welches sich bei dem Zusatz des Iods bläute. In den mit Wasser verdünnten Contentis brachte der Zusatz von Salpetersäure einen starken Niederschlag von Eiweifs hervor. In der zweiten Hälfte des dünnen Darms nahm die breiige Flüssigkeit an Menge ab. Sie bestand aus veränderter flüssiger Stärke, Galle und Darmschleim. Durch Salpetersäure wurde weniger Eiweifs niedergeschlagen.

Der dünne Darm des mit Kartoffelstärke genährten Hundes (Vers. 16), enthielt eine bräunlichgelbe schleimige Substanz. Das Filtrat wurde nicht durch Iod gebläut. Die Bläuung durch Iod scheint also nur dann statt zu finden, wenn sich nicht gelöstes Amylum im dünnen Darm befindet, wie beim vorhergehenden Hunde. Auch in einem andern mit gekochter Stärke gefütterten Hunde (Vers. 17) wurde Iod nicht durch die Flüssigkeit des dünnen Darms gebläut.

Das in dem Magensaft gelöste Amylum wird wahrscheinlich in Stärkegummi und Zucker verwandelt. Das Vorkommen des Gummi's wird besonders dadurch erwiesen, dafs der in Wasser, nicht aber in Weingeist lösliche Theil der Contenta mit Galläpfeltinctur einen Niederschlag machte, der beim Erhitzen wieder verschwand. Ebenso verhält sich das durch gelindes Rösten des Stärkmehls erhaltene Gummi. Stärkezucker wurde durch die Gährungs-Versuche in den Contentis des dünnen Darms in grofser Menge und selbst im Chylus, Blut und Harn nachgewiesen.

7) *Kleber.* Im Duodenum des mit Kleber gefütterten Hundes (Vers. 18) fand man einen weifsen durchscheinenden gallertartigen, consistenten, gleichförmigen Schleim, und eine dicke gelbe Flüssigkeit. Der folgende Theil des dünnen Darms enthielt viel bräunliche und weifse consistente durchscheinende Schleimklumpen, nebst einer gelben Flüssigkeit. Der Inhalt der letzten Hälfte dieses Darms endlich bestand aus einem Gemenge eines ähnlichen Schleims mit gelbbraunen kothartigen Flocken. Kleber fand sich im Dünndarm nicht mehr im festen Zustande vor; ob im aufgelösten Zustande, oder in Eiweifs verwandelt, diefs liefs sich nicht entscheiden, da die Darmflüssigkeiten ohnehin Eiweifsstoff enthalten.

II) Bei der Fütterung mit zusammengesetzten Nahrungsmitteln.

1) *Milch.* In der ersten Hälfte des dünnen Darms des mit Milch gefütterten Hundes (Vers. 19) waren röthlichweifse durchscheinende Schleimklumpen und kleine weifse, undurchsichtige Klümpchen von Käse, mit weniger gelber Flüssigkeit vorhanden. Die zweite Hälfte des dünnen Darms enthielt gelbe, durchscheinende Schleimklumpen.

2) *Rohes Rindfleisch.* In dem Duodenum des Hundes, welcher rohes Rindfleisch gefressen hatte (Vers. 21), fand sich eine blafsbraune, mit Galle vermischte, ansehnlich consistente Flüssigkeit. In dem folgenden Stücke des dünnen Darms waren in der Flüssigkeit kleine graubraune Flocken enthalten. Diese wurden gegen das Endstück des dünnen Darms allmälig gröfser, consistenter, schleimiger, und nahmen eine schwarz-grüne Farbe an. Offenbar stellten sie, als die veränderte färbende Materie der Muskeln, in Verbindung mit dem Harze, Fette, und Farbstoff der Galle, den Anfang des Exkrements dar.

3) *Gekochtes Rindfleisch.* Das Duodenum des Hundes, dem wir gekochtes Rindfleisch gereicht hatten (Vers. 22), enthielt eine gelblichweifse Flüssigkeit mit weifsen Schleimflocken. Diese wurden gegen die letzte Hälfte des

dünnen Darms seltener und es zeigte sich eine gelblichbraune, schleimige Substanz, welche den Geruch von Exkrementen hatte.

Im Duodenum der mit gekochtem Rindfleisch gefütterten Katze (Vers. 28) war eine weifslichgraue, mit Galle vermischte Flüssigkeit vorhanden, in der sich weifse Schleimflocken fanden. In dem Endstück des dünnen Darms wurde eine gelbe schleimige Masse, mit grünlich-braunen Exkrementen und Knochen-Stückchen angetroffen.

4) *Gekochtes Rindfleisch* und *Semmel.* Das Duodenum des mit gekochtem Rindfleisch und Semmel gefütterten Hundes (Vers. 23) enthielt Chymus mit Galle vermischt und weifse schleimartige Flocken. Diese verschwanden allmälig im Fortgang des dünnen Darms und es erschienen die ersten Spuren von gelbbraunen flüssigen Exkrementen.

5) *Knochen.* In der ersten Hälfte des dünnen Darms eines mit Knochen gefütterten Hundes (Vers. 24) fand sich eine gelblich-weifse breiartige Masse, mit Schleimklumpen und kleinen Knochen-Stückchen. Die zweite Hälfte dieses Darms enthielt ein Gemenge von consistenten bräunlich-gelben und schmutzig röthlich-weifsen Schleimmassen, mit erdiger Materie vermischt. Aus der auf dem Filter zurückgebliebenen Masse zog Salzsäure sehr viel phosphorsauren und wenig kohlensauren Kalk aus.

6) *Flüssiges Eiweifs* und *Spelzbrod.* Im Duodenum des mit diesen Substanzen gefütterten Hundes (Vers. 25) wurde eine grauweifse, schleimige mit Galle vermischte breiartige Masse gefunden. In dem folgenden Stück des dünnen Darms zeigten sich weifsliche Schleimflocken in einer gelbbraunen halbflüssigen Materie. Diese wurde im Endstück consistenter und brauner gefärbt.

7) *Reis* und *Kartoffeln.* Die erste Hälfte des dünnen Darms eines Hundes, welcher mit Reis und gekochten Kartoffeln gefüttert worden (Vers. 26), enthielt eine weifsliche schleimige Masse mit Galle vermischt, in der man

kleine Stückchen von erweichten Kartoffeln fand. In der zweiten Hälfte waren die Contenta consistenter und gelber gefärbt. Auch hier zeigten sich noch kleine Stückchen von Kartoffeln.

8) *Rockenbrod* und *Milch.* Bei einer mit diesen Substanzen gefütterten Katze (Vers. 27) fand sich im Duodenum reichlich ein mit Galle vermischter Chymus. In dem darauf folgenden Stück des dünnen Darms erschienen kleine weifsliche Flocken, die im Endstück consistenter wurden und gelb gefärbt waren.

B) Beschaffenheit der Contenta im dünnen Darm der Pferde.

1) *Amylum.* Das Duodenum des mit gekochter Stärke gefütterten Pferdes (Vers. 32) enthielt nur wenig Flüssigkeit mit grofsen weichen und gelbgefärbten Schleimklumpen und einigen Stücken Stärkekleister. Diese Flüssigkeit wurde im Fortgang des dünnen Darms allmälig consistenter und nahm eine bräunlichgelbe Farbe an. Das in der Darmflüssigkeit vollständig gelöste Amylum verlor die Eigenschaft, durch Iod gebläut zu werden. In Zucker schien es nicht verwandelt zu seyn, sondern in Stärkegummi.

2) *Hafer.* (Vers 33 u. 34) Im Duodenum fand sich ein bräunlich-gelblich-grauer Brei, von stark saurem Geruch, dann eine gelblich-weifse, einer Emulsion ähnliche Flüssigkeit, aus Haferhülsen und Mehltheilen bestehend. Weiter abwärts im dünnen Darm erschienen gelblichweifse, dann blafsgrün-gelbe Schleimflocken mit Haferhülsen. Der ausgeprefste Rückstand aus dem obern Theil des dünnen Darms gab beim Kochen mit Wasser einen Kleister und wurde durch Iod gebläut, und enthielt also noch unverändertes Stärkemehl des Hafers. Im mittlern und untern Theil nahm nach und nach die Eigenschaft Kleister zu liefern und Iod zu bläuen ab. Wahrscheinlich wurde das

Stärkemehl in Stärkegummi verwandelt, denn es fand sich bei der Analyse eine gummiartige Materie.

C) Beschaffenheit der Contenta im dünnen Darm der Wiederkauer.

1) *Milch.* Bei dem Kalbe, welches noch an der Kuh saugte (Vers. 35), enthielt das erste Drittheil des dünnen Darms eine gelbe milchige, ziemlich gleichförmige und dünn breiartige Masse; diese wurde im folgenden Theil des Darms consistenter und dunkelgelber. Sie war etwas schaumig und mit Schleimflocken vermengt. Im letzten Stück kam eine dickflüssige, pomeranzengelbe, schleimige Masse vor.

2) *Hafer.* Im obern Theile des mit Hafer gefütterten Schafs (Vers. 40) fand sich eine trübe, bräunlichgelbe Flüssigkeit mit Schleimflocken. Im Fortgang gegen das Endstück wurde die Flüssigkeit consistenter, schleimiger und nahm eine dunklere Farbe an.

3) *Gras.* Bei dem mit Gras gefütterten Schaf (Vers. 38) enthielt das Duodenum und das folgende Stück des dünnen Darms eine ziemlich consistente, trübe, dunkelgelbbraune Flüssigkeit mit kleinen durchscheinenden Schleimflocken. Die Consistenz derselben nahm immer mehr gegen die letzte Portion des dünnen Darms zu; die Masse bekam eine grünbraune Farbe, und zuletzt zeigte sich ein dunkelgrünbrauner schleimiger Brei mit Pflanzenfasern, also flüssiges Exkrement.

4) *Stroh.* In dem Duodenum des Schafs (Vers. 39) war eine ansehnlich consistente, gelbliche, schleimige Flüssigkeit vorhanden. Sie wurde im folgenden Theil des dünnen Darms grünlichbraun gefärbt und enthielt Holzfasern. Im Endstück des dünnen Darms zeigte sich ein consistenter grünbrauner schleimiger Brei mit Stroh und Holzfasern, also breiiges Exkrement.

Resultate aus den chemischen Untersuchungen der Contenta des dünnen Darms.

1) *Säuregehalt.*

A) Hunde und Katzen. Die Contenta des dünnen Darms reagirten im Duodenum und in der ersten Hälfte des dünnen Darms immer sauer, doch meist schwächer als die des Magens. Allmälig aber nahm die Säure in der zweiten Hälfte ab, und verschwand gewöhnlich in dem Endstück des dünnen Darms ganz. Die Säure war meist um so reichlicher vorhanden, je schwerer verdaulich die den Thieren gereichten Nahrungsmittel waren. Dies ergiebt sich aus folgender Tabelle, auf der wir den Grad der sauren Reaction auf Lackmus durch die Zahlen 4. 3. 2. 1 angedeutet haben.

	Erstes Stück des dünnen Darms.	Zweites Stück.	Drittes Stück.
Hund mit Butter gefüttert.	4	4	4
— — Käsematte gefüttert	3		2
— — Knochen gefüttert	1	0	0*)
— — Knochen gefüttert	3	3	1
— — rohem Rindfleisch gefüttert	2	1	0
— — gekochtem Rindfleisch gefüttert	2	1	0
— — gekochten Rindfleisch und Semmel gefüttert	2		
Katze mit Rindfleisch gefüttert	2	1	0
— — Rockenbrod und Milch gefüttert	2	1	0
Hund mit geronnenem Eiweifs gefüttert	2	1	0
— — flüssigem Eiweifs gefüttert	2	1	1
— — Kleber gefüttert	2	1	0
— — Milch gefüttert	2	2	0
— — Eiweifs und Semmel gefüttert	1	1	1
— — Leim gefüttert	1	1	1
— — Faserstoff gefüttert	1	1	0
— — Amylum gefüttert	1	1	0
— — gekochtem Reis und Kartoffeln gefüttert	1	0	0

*) Bei dem einen mit Knochen gefütterten Hunde hörte die freie Säure im Dünndarm schnell auf. Die freie Säure des Magens hatte aus den Knochen phosphorsauren und

Schon *Veratti* fand, dafs der Inhalt des Dünndarms von Hunden und Katzen Milch zum Gerinnen brachte, und zwar der aus dem obern Theile schnell, der aus dem unteren sehr langsam, oft kaum merklich. *Prout* bemerkte dasselbe bei mit Brod gefütterten Hunden.

B) Pferde. Bei dem mit gekochter Stärke gefütterten Pferde wurde die Lackmustinctur nur in der ersten Hälfte des dünnen Darms etwas geröthet; bei dem mit Hafer gefütterten Pferde dagegen im ganzen dünnen Darm. Diese Säure rührte wahrscheinlich zum Theil von der sauren Zersetzung des Hafers her. In allen 3 Fällen enthielt der untere Theil des Dünndarms kein kohlensaures Natron, wie wir dieses bei den Pferden gefunden hatten, die nüchtern getödtet worden waren.

C) Wiederkauer. Bei dem Kalbe, welches Milch aufgenommen hatte, reagirten die Contenta des dünnen Darms in den zwei ersten Drittheilen mäfsig, und im letzten schwach sauer. Bei den Ochsen wurde Lackmus durch den Inhalt des Duodenums stark geröthet. Bei den mit Hafer und Stroh gefütterten Schafen wurde das Lackmus nur in dem Duodenum und etwas in dem folgenden Darmstück schwach geröthet. Dagegen wurde die rothe Lackmustinctur im ganzen übrigen dünnen Darm gebläut. Hier reagirten also die Contenta alkalisch, und brausten selbst mit Säuren auf. Bemerkenswerth ist noch, dafs bei dem mit Hafer gefütterten und crepirten Schaf die Contenta im ganzen dünnen Darm alkalisch reagirten, und mit Säure aufbrausten.

Die im Dünndarm vorkommende freie Säure ist vorzüglich Essigsäure; dieser mag bisweilen etwas freie Buttersäure beigemischt seyn; selten, am

---

kohlensauren Kalk gelöst; im Verhältnifs, als der noch ungelöste Theil der Knochen im Durchgange durch den Dünndarm mit der Flüssigkeit längere Zeit in Berührung kam, wurde durch den noch ungelösten kohlensauren Kalk der gelöste phosphorsaure Kalk gefällt und völlige Neutralisation der Säure bewirkt. Daher erzeugte Ammoniak mit der Flüssigkeit des Magens einen stärkern Niederschlag von phosphorsaurem Kalk, als mit der des Duodenums, und aus der Flüssigkeit aus dem untern Theil des Dünndarms schlug es nichts mehr nieder.

ersten noch im Duodenum, scheint freie Salzsäure im Dünndarm vorzukommen; denn gewöhnlich gaben die filtrirten Flüssigkeiten des Dünndarms beim Einäschern kohlensaures Alkali, welches Salz bei vorwaltender Salzsäure nicht hätte erzeugt werden können.

Es entsteht die Frage, wodurch die im oberen Theile des dünnen Darms bei allen Thieren vorkommende freie Säure, welche wohl unstreitig vorzüglich von dem sauren Magensaft herrührte, im dünnen Darm allmälig verschwand.

Schon *Boerhave* nahm an, dafs die alkalische Galle die Säure des Chymus neutralisire. Diese Meinung wurde von *Werner*, *Prout* u. a. in der neuesten Zeit vertheidigt. *Werner* stellte selbst die Behauptung auf, dafs dadurch der Chylus aus dem Chymus in Form einer weifsen Flüssigkeit niedergeschlagen werde. Ein Theil der in dem Chymus enthaltenen Säure wird wohl durch das kohlensaure Alkali neutralisirt, welches in den meisten Arten von Galle vorkömmt. Allein unsern Versuchen zufolge enthält die Galle der Hunde keine merkliche Menge von kohlensaurem Alkali. Dasselbe ist vielleicht auch bei einigen andern Thieren der Fall. Eine solche Galle kann höchstens insofern die Säure des Chymus ein wenig mildern, als die freie Salzsäure das in der Galle enthaltene essigsaure Natron zersetzt, durch das Alkali gebunden wird, und die schwächere Essigsäure in Freiheit setzt. Hierdurch wird verhütet, dafs der Chymus keine Fällung des Eiweifsstoffes des pankreatischen Saftes bewirkt, was eintreten würde, wenn in ihm viel Salzsäure ungebunden bliebe. Auch zeigte sich meistens das im Duodenum befindliche Gemisch von Chymus und Galle noch sehr sauer.

Da wir bei Pferden und Schafen, die lange keine Nahrung erhalten hatten, im untern Theile des Dünndarms alkalisch reagirende Flüssigkeiten gefunden haben, so wäre es möglich, dafs auch die von der Schleimmembran des Dünndarms abgeschiedene Flüssigkeit wenigstens bei den grasfressenden Thieren (deren Nahrung viel pflanzensaures Kali enthält, welches, wenn die Pflan-

zensäure zerstört wird, eine gröfsere Menge von kohlensaurem Alkali im Blute erzeugen kann) alkalisch wäre und neben der Galle zur Neutralisation der Säuren beitrüge.

Es wäre aufserdem nicht unmöglich, dafs sich aus den genossenen Nahrungsmitteln und Darmflüssigkeiten bei längerem Verweilen im Darmkanal durch eine Art von anfangender Fäulnifs Ammoniak erzeugte, durch welches die freie Säure allmälig getilgt würde. Auch könnte durch denselben Zersetzungsprocefs das in der Darmflüssigkeit enthaltene essigsaure Alkali auf ähnliche Weise in kohlensaures verwandelt werden, wie wir sehen, dafs sich eine verdünnte Auflösung desselben in Wasser in längerer Zeit ebenso zersetzt.

Ein Grund des allmäligen Verschwindens der freien Säure im dünnen Darm liegt aber ohne Zweifel auch darin, dafs dieselbe nebst den darin gelösten Nahrungsstoffen durch die Saugadern resorbirt wird. Hiergegen läfst sich zwar einwenden, dafs in diesem Falle der Chylus des Milchbrustganges sauer reagiren müsse, während er doch alkalisch reagirt. Allein dieser Einwurf wird gehoben, wenn man erwägt, dafs die von den Saugadern aus dem Darmkanal aufgenommene Nahrungsflüssigkeit sogleich mit verschiedenen Materien vermischt wird, die alkalisch sind. Zu diesen gehört wohl die Flüssigkeit, welche, aus dem arteriellen Blute abgesondert, dem Chylus, bei dem Durchgang durch die Gekrösdrüsen, beigemischt wird, denn der Chylus nimmt allmälig eine röthliche Farbe an, so wie er diese Drüsen durchwandert. Ferner mufs zu diesen auch die in der Milz abgesonderte, durch die Saugadern aufgenommene und in den Milchbrustgang ergossene gerinnbare Lymphe gezählt werden, so wie auch die Lymphe, welche aus den übrigen Theilen des Körpers in den Milchbrustgang gelangt.

Ohne Zweifel gehört zu den aus dem Blute hergegebenen Stoffen nicht blofs der Faserstoff und Cruor, sondern auch das Alkali des Bluts. Vielleicht geht in den Gekrösdrüsen selbst eine Mischung des sauren Nahrungssaftes mit

dem alkalischen Absonderungs-Product des Blutes vor. Hiedurch sollte eine Fällung der in der sauren Flüssigkeit gelösten Nahrungsmittel erfolgen, aber sei es, dafs das so entstandene Präcipitat durch Vermittelung des überschüssigen Alkali's, so wie des salzsauren und essigsauren Alkali's wieder gelöst wird; sei es, dafs die Fällung gar nicht erfolgt, sofern vielleicht die Bestandtheile des Bluts auf eine solche Weise die Nahrungsstoffe verändern, dafs sie jetzt nicht mehr einer freien Säure, als Auflösungsmittels bedürfen; so sagt wenigstens die Erfahrung, dafs die Lösung eine vollkommene bleibt, und es ist uns wenigstens nicht möglich, genauer zu entwickeln, welchen besondern Einflufs die aus dem Blut abgesonderten Theile auf die resorbirten Nahrungsstoffe ausüben.

Für unsere Meinung spricht, dafs der Chylus immer weniger alkalisch reagirt, als das Blut, und selbst bei einem Hunde, der mit Faserstoff gefüttert worden war, und dessen Chymus sehr sauer reagirte, neutral von uns gefunden wurde.

Leider waren uns die hier ausgesprochenen Ansichten noch nicht so klar, als wir aus einem mit Hafer gefütterten Pferde den Chylus aus den Saugadern sammelten, noch ehe dieser durch die Gekrösdrüschen gegangen war, sonst würden wir nicht unterlassen haben, ihn hinsichtlich seiner Reaction auf Lackmus zu prüfen; doch fand sich, dafs der Chylus, welcher von diesem Pferde aus den Saugadern vor seinem Durchgang durch Drüsen erhalten worden war, nach dem Abdampfen ein weingeistiges Extract lieferte, welches weder sauer noch alkalisch reagirte, und beim Einäschern aufser andern Salzen viel kohlensaures Alkali gab, welches wahrscheinlich als essigsaures darin vorhanden gewesen war. Dieser Versuch beweist wenigstens eine neutrale, nicht alkalische Beschaffenheit dieses Chylus, da sonst der Weingeist etwas Alkali würde aufgenommen haben. Sollte auch schon diesem ir-

gend etwas aus dem Blute beigemischt gewesen seyn, wodurch er seine ursprüngliche saure Natur verlor?

2) *Gehalt an Eiweifsstoff.* Eiweifsstoff erhielten wir aus den Filtraten der Flüssigkeiten des dünnen Darms bei den in der Verdauung begriffenen Thieren, und zwar wurde er durch Siedhitze, Chlor, Salz- und Salpetersäure, mehrere Metallsalze und Galläpfeltinctur präcipitirt. In der Regel fand er sich in gröfster Menge im Duodenum, dann im folgenden Stück des dünnen Darms, und am wenigsten zeigte er sich in der letzten Hälfte dieses Darms. Da die Flüssigkeiten des Darmkanals, besonders der pankreatische Saft, Eiweifsstoff enthalten, so ist es unmöglich anzugeben, ob eine von den den Thieren gereichten Speisen (mit Ausnahme des flüssigen Eiweifses) Antheil an dem Eiweifsstoff hat, welcher in dem Dünndarm der gefütterten Thiere gefunden wurde.

A) Hunde. Viel Eiweifsstoff zeigte sich im ganzen Dünndarm, besonders im ersten Stücke der mit flüssigem Eiweifs, Fleisch, Leim und Spelzbrod gefütterten Hunde. Im ersten Stücke des dünnen Darms kam viel Eiweifsstoff vor bei den mit Knochen genährten Hunden. Bei den mit Faserstoff, gekochtem Eiweifs, Kleber, Milch und Käsematte gefütterten Hunden nahmen wir sehr wenig oder keinen Eiweifsstoff wahr, ein Umstand, der vielleicht mit der schwierigen Verdaulichkeit dieser Substanzen zusammenhängt.

B) Pferde. Eine grofse Menge von Eiweifsstoff kam bei den mit Hafer gefütterten Pferden vor; viel weniger bei dem Pferde, welches gekochte Stärke erhalten hatte. Das Duodenum und die erste Hälfte des dünnen Darms enthielten mehr als die zweite Hälfte.

C) Wiederkauer. Im Duodenum und in der ersten Hälfte des dünnen Darms aller von uns untersuchten wiederkauenden Thiere fand

sich sehr viel Eiweifsstoff, besonders bei den Kälbern und Ochsen. Seine Menge nahm in der zweiten Hälfte des dünnen Darms sehr ab.

Prout *) fand ebenfalls Eiweifsstoff in grofser Menge im Duodenum und in der ersten Hälfte des dünnen Darms, eines mit Hafer und Kleien gefütterten Kaninchens. Auch fand er solchen bei einem mit Fleisch gefütterten Hunde. Da er bei seinen Untersuchungen niemals Eiweifsstoff in den im Magensaft gelösten Nahrungsmitteln, oder im Chymus bemerkt haben will, so stellte er die Meinung auf, der Eiweifsstoff werde erst im Duodenum und in dem ersten Theile des dünnen Darms aus dem Chymus gebildet, und zwar in Folge der Beimischung der Galle und des pankreatischen Saftes zu demselben.

Aus unseren Versuchen mit Hunden, Pferden und Wiederkauern ergiebt sich aber auf das Ueberzeugendste, dafs, wenn die Nahrungsmittel aus flüssigem Eiweifs bestehen oder Eiweifsstoff enthalten, dieser durch den Magensaft gelöst und mit dem Chymus in das Duodenum ergossen wird, ohne irgend eine Veränderung zu erleiden. Daher können wir der Meinung *Prout's* nicht beitreten, dafs der Eiweifsstoff erst im Duodenum durch den Zusatz der Galle und des pankreatischen Safts aus den im Magen gelösten Speisen gebildet werde. Dafs sich in den Contentis des dünnen Darms viel mehr Eiweifsstoff findet, als im Magen, rührt von dem beigemischten pankreatischen Safte her, dessen Mischung *Prout* nicht bekannt war, und in dem wir beim Hunde sowohl, als beim Schafe und Pferde viel Eiweifsstoff fanden. Der aus den Nahrungsmitteln aufgelöste Eiweifsstoff wird, in Verbindung mit dem vom pankreatischen Safte herrührenden Eiweifs, aus den Contentis im dünnen Darm, bei ihrer Fortbewegung durch die peristaltische Bewegung, durch die Saugadern aufgenommen. Daher nimmt seine Menge in der letzten Hälfte

*) Annals of Philosophy 1819 Jan. und April.

des dünnen Darms ab. Dieser eingesaugte Eiweifsstoff bildet die Hauptgrundlage des Milchsafts.

3) *Kässtoff.* Eine nicht durchs Erhitzen aber durch destillirten Essig und andere Säuren fällbare, wahrscheinlich dem Kässtoff verwandte Materie haben wir meistens in den Filtraten des dünnen Darms bemerkt.

A) Hunde. Wir fanden sie bei den mit Faserstoff, flüssigem Eiweifs, Leim, Kleber und Käsematte gefütterten Hunden. In der Regel war sie am reichlichsten in dem ersten Drittheile des dünnen Darms vorhanden, und nahm in dem übrigen dünnen Darm allmälig ab.

B) Pferde. Sie fand sich im ganzen Dünndarm sowohl des mit Stärkmehl, als der mit Hafer gefütterten Pferde, in gröfster Menge bei ersterm.

C) Wiederkauer. Sie kam im dünnen Darm des mit Milch genährten Kalbes und des mit Hafer und mit Gras gefütterten Schafes in kleiner Menge vor.

Diese Materie, die auch im Magen und im dünnen Darm während des nüchternen Zustandes vorkommt, scheint zum Theil ein Absonderungs-Product des Nahrungs-Kanals zu seyn. Zum Theil aber rührt sie auch wohl von dem pankreatischen Safte her, denn in diesem haben wir eine ähnliche Materie gefunden. Da sie im Endstück des dünnen Darms weniger reichlich vorhanden ist, als in dem Anfangsstück, auch gewöhnlich im dicken Darm ganz fehlt, so scheint sie mit den aufgelösten Nahrungs-Mitteln eingesaugt zu werden. Wahrscheinlich spielt sie bei der Assimilation der Nahrungsmittel im dünnen Darm eine wichtige Rolle, und sie bewirkt vielleicht durch ihren Zusatz zu den aufgelösten Nahrungsmitteln deren Umwandlung in die thierische Mischung. Aus der Analyse des Eiweifsstoffs und Kässtoffs, welche *Gay-Lussac* und *Thénard* angestellt haben, ergibt sich, dafs letzterer reicher an Stickstoff, aber ärmer an Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff ist, als der Eiweifsstoff. Nehmen wir in beiden Materien 1 Atom Stickstoff an, so ist dieses

im Eiweifsstoff mit 8 Atomen Kohlenstoff, mit 7 Atomen Wasserstoff und mit 3 Atomen Sauerstoff verbunden, während der Kässtoff auf 1 Atom Stickstoff 7 Atome Kohlenstoff, 5 Atome Wasserstoff und 1 Atom Sauerstoff enthält. Kommt nun die im Darmkanal enthaltene dem Kässtoff ähnliche Materie mit stickstofffreien Nahrungsmitteln in Berührung, so ist es nicht unmöglich, dafs sie deren Bestandtheile ganz oder zum Theil in sich aufnimmt, und sich dadurch in Eiweifstoff verwandelt, während der Rest dieser stickstofffreien Nahrungsmittel, welcher nicht mit zur Bildung von Eiweifsstoff beiträgt, sich zum Theil vielleicht in Essigsäure oder in verschiedene excrementitielle Materien verwandelt. Wenigstens fanden wir in den mit stickstofffreien Materien gefütterten Gänsen, deren wir späterhin erwähnen werden, nichts von dieser käsartigen Materie, und dagegen im ganzen Darmkanal bis ans Ende, viel freie Säure. Auch fanden wir das Stärkmehl, so wie es sich in den Darmflüssigkeiten aufgelöst hatte, in sofern verschwunden, als es nicht mehr Iod bläuete. Dabei war es zum Theil in Stärkegummi und Zucker übergangen; allein mit diesem Uebergange in Zucker und Stärkegummi war vielleicht zugleich Umwandlung des Kässtoffes in Eiweifsstoff durch Abtreten einiger Atome Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff an den Kässtoff gegeben, wie etwas der Art wahrscheinlich auch bei der Zuckerbildung aus Stärkmehl und Kleber erfolgt.

Diese Ansichten, so gewagt sie seyn mögen, erhalten durch die interessanten Versuche von *Edwards*, nach welchen bei der Respiration häufig auch Stickgas aufgenommen wird, noch gröfsere Wahrscheinlichkeit. Vielleicht verwandelt sich immer ein Theil des im Blut enthaltenen Eiweifsstoffes bei der Respiration in Kässtoff, und dient dann zur Assimilirung stickstofffreier Nahrungsmittel.

4) *Durch salzsaures Zinn fällbare Materie.* Eine weder durch Siedhitze, noch durch Säuren, aber durch salzsaures Zinn, Sublimat, Bleisalze

und Galläpfeltinctur fällbare Materie wurde in den Filtraten des dünnen Darms mehrerer Thiere gefunden. Diese Materie ist, wie es die Analyse des Inhaltes aus dem Dünndarm des mit Hafer gefütterten Pferdes zeigt, vorzüglich Speichelstoff und Osmazom, oder verwandte Stoffe; aufserdem könnten mehrere dieser Fällungen auch durch kohlensaures und phosphorsaures Alkali bewirkt worden seyn.

A) Hunde. Sie zeigte sich bei den mit Faserstoff, Käsematte, Kleber, Fleisch, und Brod gefütterten Hunden.

B) Pferde. Hier liefs sich die Gegenwart dieser Materie durch Fällung nicht bestimmt darthun, weil zuviel Eiweifsstoff und käsartige Materie vorhanden war.

C) Wiederkauer. Sie war in dem dünnen Darm des einen Kalbes, des mit Stroh und des mit Gras gefütterten Schafs vorhanden.

Diese Materie, welche wir auch bei den Thieren gefunden haben, die längere Zeit gefastet hatten, ist gewöhnlich am reichlichsten im Magen und in dem obern Theil des dünnen Darms zugegen, und nimmt von da aus allmälig ab bis zum Endstück des dicken Darms. Daher ist es nicht unwahrscheinlich, dafs sie mit den aufgelösten Nahrungsmitteln im Darmkanal eingesaugt wird. Auch sie hat vielleicht einen Antheil an der Verähnlichung der Nahrungsmittel.

5) *Durch Chlor sich röthende Materie.* Eine durch Chlor, nicht durch Säuren und Salze, sehr selten durch Sublimat sich rosen- oder pfirsichblüthroth färbende Materie wurde fast immer im dünnen Darm gefunden. War zugleich Eiweifs oder eine ähnliche durch Chlor fällbare Materie vorhanden, so vereinigte sie sich mit den niederfallenden Flocken. Durch Uebermaafs von Chlor wurde ihre Farbe wieder zerstört. Ob diese Materie mit derjenigen einerlei ist, welche bei der Destillation des Inhaltes von verschiedenen

Magen und andern Theilen des Darmkanals der Wiederkauer bei der Destillation übergieng und beim Abdampfen derselben mit Salzsäure sich durch Röthung der Flüssigkeit zu erkennen gab, ist nicht ausgemacht, doch unwahrscheinlich, da dieselben Magenflüssigkeiten, die ein mit Salzsäure sich röthendes Destillat gaben, nicht durch Chlor geröthet wurden.

A) Hunde. Wir fanden sie fast bei allen Hunden im Duodenum und dem übrigen dünnen Darme, und zwar meist im obern Stücke des dünnen Darms reichlicher als im untern.

B) Pferde. Diese Materie zeigte sich im dünnen Darm des mit Stärkmehl gefütterten Pferdes; bei den mit Hafer gefütterten Pferden wurde der Versuch mit Chlor nicht angestellt.

C) Wiederkauer. Wir nahmen sie bei dem mit Stroh und dem mit Hafer genährten Schafe wahr.

Diese Materie, welche wir niemals im Magen der Säugethiere gefunden haben, rührt höchstwahrscheinlich von dem pankreatischen Saft her, weil sie auch in diesem gefunden wurde. Da sie sich auch bei mehreren Hunden fand, deren Gallengänge waren unterbunden worden, so kann sie nicht von der Galle herrühren. Da sie nicht mit den Exkrementen ausgeleert wird, so mufs sie mit den flüssigen Nahrungsmitteln eingesaugt werden. Es ist ferner zu vermuthen, dafs sie einen gewissen Antheil an der Assimilation der Nahrungsmittel habe; wie und auf welche Weise, sind wir aber nicht im Stande anzugeben.

6) *In Weingeist, nicht in Wasser lösliche Materien.* Aus dem Inhalt des dünnen Darms wurden durch Weingeist; Fett, Talg, Farbstoff und Harz der Galle ausgezogen.

A) Hunde. Eine fettartige Materie zeigte sich bei den mit Fleisch und Brod gefütterten Hunden.

B) Pferde. Bei dem einen mit Hafer genährten Pferde erhielt man eine harzartige Materie.

C) Wiederkauer. Aus dem nicht in Wasser löslichen Theile des Inhalts der ersten Hälfte des dünnen Darms wurde durch Weingeist bei dem mit Stroh gefütterten Schafe ein grünbraunes schmieriges, fetthaltendes, aus dem der zweiten Hälfte ein dunkelbraunes, festeres Harz ausgezogen. Bei dem Kalbe erhielt man sehr viel Talg und Oel, welche ohne Zweifel von der Butter herrührten, und welchen im untern Theil des Dünndarms auch Gallenfett beigemischt war.

Bei den übrigen Thieren wurde nicht auf solche Materien untersucht. Es ist wohl nicht zu bezweifeln, daſs man auch hier ähnliche von der Galle herrührende Materien gefunden haben würde.

7) *Kohlensaures Ammoniak.* Es zeigte sich in den Destillaten des mit Gras und des mit Hafer gefütterten Schafes. Ob sich neben demselben auch kohlensaures Natron vorfand, ist nicht untersucht worden.

8) *Salze*, durch Einäscherung des filtrirten Inhalts des Dünndarms erhalten. Das Verhältniſs derselben, 1 als die kleinste, 5 als die gröſste Menge angenommen, war ungefähr folgendes:

	Kohlens. Alk.,	phosphors. Alk.,	schwefels. Alk.,	salzs. Alk.,	kohlens. Kalk,	phosphors. Kalk
Hund mit Faserstoff gefüttert	0	0	4	2	Hierauf wurde nicht untersucht.	
— mit Käs gefüttert	3	4	2	4		
Pferd mit Hafer gefüttert	5	5	1	3	2	5
Kalb mit Milch gefüttert	2	4	2	4	1	3
Ochs	3	5	2	3	1	4
Schaf mit Gras gefüttert	0 — 4*)	1 — 3	2	5	2 — 4	2
— — Stroh —	1 — 4	5	2	4	2	4
— — Hafer —	2 — 3	5 — 3	1 — 3	5	1 — 3	4 — 3

*) Wenn 2 Zahlen vorkommen, so bezieht sich die erste auf die Menge des Salzes im obern Theile des Dünndarms, die zweite auf die im untern Theile.

Bei der Einäscherung der Magenflüssigkeiten erhielten wir nur in wenigen Fällen kohlensaures Alkali, weil sie meistens freie Salzsäure und also kein essigsaures Alkali enthielten. Dagegen gaben die Flüssigkeiten des Dünndarms fast allgemein kohlensaures Alkali beim Einäschern, weil nach der Beimischung des pankreatischen und Darmsaftes, so wie der Galle, nicht bloſs alle freie Salzsäure gebunden wurde, sondern noch ein Theil des in diesen Flüssigkeiten enthaltenen essigsauren Alkali's unzersetzt blieb, der dann im Feuer zu kohlensaurem Alkali wurde. Auch das phosphorsaure Alkali fand sich nicht in der Asche der Magenflüssigkeiten vor und ist also von den so eben genannten, sich in den Dünndarm ergieſsenden Flüssigkeiten abzuleiten.

Theorie über die Verrichtung des dünnen Darms.

Nachdem wir die Ergebnisse der von uns gemachten Beobachtungen und chemischen Untersuchungen über die Veränderungen der Nahrungsmittel im dünnen Darm mitgetheilt haben, so fügen wir noch unsere Ansicht bei über die Verrichtung dieses Darms, so wie über den Antheil, welchen der Darmsaft, der Darmschleim, der pankreatische Saft und die Galle an der Verdauung der Nahrungsmittel im dünnen Darm haben.

Der aus dem Magen in den dünnen Darm sich ergieſsende, sauer reagirende Chymus vermischt sich mit der Galle, dem pankreatischen Safte und den von der Schleimhaut des dünnen Darms und den Darmdrüschen abgesonderten Flüssigkeiten. Die Galle, von deren Verrichtung wir noch späterhin handeln werden, scheint in Folge der Reizung, welche sie auf den Darmkanal ausübt, eines Theils die Absonderung der Darmflüssigkeiten zu steigern, andern Theils die peristaltische Bewegung zu beschleunigen. Durch ihren Zusatz zu den aufgelösten Speisen nehmen dieselben eine gelbe Farbe an, die im untern Stück des dünnen Darms allmälig grünbraun oder dun-

kelbraun erscheint. Aufserdem müssen durch die Beimischung der Galle zu dem sauren Chymus folgende Veränderungen eintreten:

1) Die von dem Magensafte herrührende Salzsäure des Chymus verbindet sich mit demjenigen Natron der Galle, welches bis dahin an Kohlensäure und Essigsäure gebunden war. Die frei werdende Kohlensäure, welche zwar nur wenig betragen mag, ist wahrscheinlich eine der Ursachen, warum sich im dünnen Darm meistens kleine Luftblasen vorfanden. Zum Theil mögen diese Luftblasen auch von einer Zersetzung der Nahrungsmittel herrühren, wie dies wohl bei den mit Hafer gefütterten Thieren der Fall war. Enthält der Chymus nur wenige oder keine freie Salzsäure, sondern blofs freie Essigsäure, so wird diese ebenfalls das kohlensaure Natron der Galle in essigsaures verwandeln. Das Gemisch des Chymus und der Galle wird zwar immer freie Säure enthalten, aber meistens blofs Essigsäure und keine Salzsäure, welche letztere den Eiweifsstoff des pankreatischen Safts niederschlagen würde.

2) Durch die freien Säuren des Chymus wird aus der Galle der Schleim derselben in einem geronnenen Zustande gefällt. Mit diesem fällt ein grofser Theil des Farbstoffs der Galle nieder, denn der gefällte Schleim zeigt eine braune Farbe. Aufserdem wird Gallenfett niedergeschlagen, indem dieses bei dem Ausziehen des im Wasser unauflöslichen Theils der Contenta mit Weingeist öfters erhalten wurde. Auch die im Darmkanal gefundene Talgsäure rührte wohl vorzüglich von der Galle her, und ist durch die Salzsäure aus dem kohlensauren Natron der Galle abgeschieden worden. Da sich aus dem nicht im Wasser löslichen Theil der Contenta gewöhnlich ein Harz ausziehen liefs, welches sich wie Gallenharz verhielt, so tragen wir kein Bedenken, dasselbe als wahres Gallenharz zu betrachten, welches zur Bildung der Exkremente beiträgt. Dasselbe kam im gelösten Zustande vor, wenn die Flüssigkeit im untern Theile des dünnen Darms alkalisch wurde, wie bei

dem nüchternen Pferde, und liefs sich dann durch Säuren fällen. Es wird demnach das Gallenharz ganz oder gröfstentheils mit den Exkrementen ausgeleert, und es scheint dasselbe eine Materie zu seyn, deren sich der thierische Körper zu entledigen sucht.

Dafs nicht aller Farbstoff der Galle gefällt wird, erkennt man daraus, dafs die von den Contentis des dünnen Darms abfiltrirte Flüssigkeit meistens eine gelbe oder braune Farbe hat. Doch scheint er in diesem aufgelösten Zustande nicht eingesaugt zu werden, weil die Farbe der Filtrate immer dunkler wird, je weiter die Contenta im dünnen Darm fortgeschritten sind. Er wird also ebenfalls, theils an den Darmschleim gebunden, theils im aufgelösten Zustande völlig mit den Exkrementen ausgeleert.

Es herrscht bei den Physiologen ziemlich allgemein die Ansicht, dafs bei der Vermischung des sauren Chymus mit der Galle eine Ausscheidung und Fällung des Chylus in Gestalt von Flocken erfolge. Diese Ansicht ist aber gewifs irrig. Schon die Betrachtung, dafs der Chylus resorbirt werden soll, wozu flüssiger Zustand erforderlich ist, mufs die Ansicht unwahrscheinlich machen, nach welcher der Chylus gerade an dem Orte, wo seine Resorption statt findet, in Gestalt von Flocken, also nicht mehr flüssig, abgeschieden wird. Aufserdem widerlegen die oben von uns erzählten Versuche (S. 179, 264 u. 267,) in welchen wir den flüssigen Mageninhalt der Thiere mit der Galle mischten, und sowohl in der Kälte, als bei mäfsiger Erwärmung nur solche Niederschläge wahrnahmen, wie sie beim Vermischen der Galle mit einer Säure zu erfolgen pflegen, diese Ansicht auf das Bestimmteste. Die sogenannten Chylusflocken, die man im Dünndarm antrifft, sind unserer Erfahrung zufolge nichts andere als Schleimflocken, welche allerdings, wenn das Thier Futter erhalten hatte, durch eingesogene chylusartige Flüssigkeit in einen aufgequollenen weifsen Zustand übergegangen sind. Eigentlicher Chylus kann im Darmkanal in reinem Zustande nicht vorkommen; der Chy-

lus ist derjenige Theil des flüssigen Inhaltes des Dünndarms, welcher von den Saugadern resorbirt worden ist.

Der an Eiweifsstoff sehr reiche pankreatische Saft, in dem zugleich eine dem Kässtoff analoge, so wie eine durch Chlor sich röthende Materie vorkommt, trägt höchst wahrscheinlich zur Assimilation des Chymus im dünnen Darm bei, indem seine an Stickstoff reichen Materien sich dem Chymus beimischen und mit den vollständig aufgelösten Theilen desselben eingesaugt werden. Wir sahen ferner auch früher, dafs die Contenta des dünnen Darms immer weniger Eiweifsstoff, und weniger von jener dem Kässtoff analogen Materie, so wie von der durch Chlor sich röthenden Materie enthalten, je weiter sie in dem dünnen Darm fortgerückt sind. Dies spricht also offenbar für die Einsaugung dieser Materien mit den aufgelösten Bestandtheilen der Nahrungsmittel. Für die Meinung, dafs der pankreatische Saft zur Verähnlichung der Speisen beitrage, läfst sich auch anführen, dafs das Pankreas der von vegetabilischen Substanzen sich nährenden Thiere viel gröfser ist, als das der fleischfressenden Thiere. Nach der Gröfse des Pankreas zu schliefsen, mufs bei ersteren viel mehr pankreatischer Saft abgesondert werden als bei letzteren. Sehr beachtungswerth ist eine von *Daubenton* *) gemachte Beobachtung über die verschiedene Gröfse des Pankreas bei der wilden und zahmen Katze. Er fand diese Drüse bei letzterer, die sich im Zustande der Domesticität auch von vegetabilischen Substanzen nährt, viel gröfser als bei der wilden Katze, die blofs Fleisch geniefst; obgleich die von *Daubenton* zergliederte wilde Katze jene an Gröfse bei weitem übertraf.

Was nun noch die von der Schleimhaut des dünnen Darms und seiner Drüschen abgesonderte Flüssigkeit betrifft, welche theils aus einem flockigen und fadenziehenden Schleim, theils aus einer dünnen und wässrigen Flüssig-

*) *Buffon* Histoire naturelle T. 6. p. 29.

keit besteht, und deren Absonderung während des Ergusses des Chymus so reichlich erfolgt, so können wir ihr folgende Verrichtungen zuschreiben:

1) Sie befördert die Bewegung des Speisebreies im dünnen Darm während der peristaltischen Bewegung, indem sie den Chymus flüssiger macht und die innere Fläche des dünnen Darms anfeuchtet und schlüpfrig erhält, und dadurch das Fortgleiten der aufgelösten Nahrungsmittel begünstigt.

2) Der Darmschleim, welcher die Eigenschaft hat, sich mit Wasser und anderen Flüssigkeiten zu tränken, scheint dadurch ein Bindungsmittel für die aufgelösten Speisen, den pankreatischen Saft und die Galle abzugeben. Daher sieht man den Darmschleim während der Verdauung flüssiger und aufgequollener als im nüchternen Zustand, wo er consistenter ist.

3) Da der Darmschleim die Darmzotten überzieht, so ist er wahrscheinlich zugleich das Mittel, durch welches die Einsaugung im dünnen Darm befördert wird.

4) Der wässrige Theil der Darmflüssigkeit scheint auf manche mit dem Chymus in den dünnen Darm gelangte Speisereste, welche im Magen nicht vollständig verflüssigt sind, auflösend zu wirken. Daher beobachtet man, dafs dieselben im Fortgang durch den dünnen Darm allmälig kleiner und weicher werden, und endlich verschwinden.

5) Endlich werden die wässrigen und dünneren Bestandtheile der Darmflüssigkeit, besonders die thierischen Materien, welche sie enthält, mit den aufgelösten Speisetheilen durch die Schleimhaut des dünnen Darms und deren Saugadern eingesaugt. Daher kommt es, dafs der Schleim immer mehr an Consistenz zunimmt, je mehr er weiter abwärts in dem dünnen Darm fortbewegt wird. Durch die Verbindung der Darmflüssigkeit mit den aufgelösten Nahrungsmitteln wird deren Verähnlichung bewirkt. Für die assimilirende Wirkung des Darmsaftes läfst sich anführen, dafs die Länge des Darmkanals und die Zahl der in seinen Wandungen vorkommenden Drüschen

bei den verschiedenen Säugethier-Familien in einem genauen Verhältnifs zu der Beschaffenheit der Nahrungsmittel steht, die sie aufnehmen. Sehr kurz ist der dünne Darm bei den fleischfressenden Thieren; länger ist er bei denen, welche sich von Obst, süfsen und mehligen Wurzeln, öligen Samen oder zarten Kräutern nähren; und am längsten ist er bei den Gras und harte Blätter verzehrenden Thieren.

So wie das Gemisch von Chymus, Darmsaft, Darmschleim, Galle und pankreatischem Saft nach und nach durch die Contraction der Muskelhaut des dünnen Darms fortbewegt wird, nimmt es an Consistenz zu. Die flüssigen und ausgeprefsten Theile dieses Gemisches werden von der Schleimhaut angezogen, die sich schwammartig mit denselben gleichsam tränkt, und ihre zahlreichen Saugadern stehen der Einsaugung dieser Flüssigkeit aus der Schleimhaut vor. Der consistenter gewordene Darmschleim in Verbindung mit den nicht gelösten Speiseresten, besonders denen, die überhaupt nicht in den Verdauungssäften löslich sind, wie Haferhülsen, harten Pflanzen und Holz-Fasern, Haaren und Federn u. s. w., mit dem Fette, dem Harze, dem Farbstoff und dem Schleim der Galle stellen den Anfang des breiigen Darm-Exkrements dar. Dies zeigt sich zuerst deutlich in dem letzten Drittheile des übrigen dünnen Darms *).

Uebrigens versteht es sich von selbst, dafs nur der lebende, mit dem ganzen übrigen Körper in Verbindung stehende dünne Darm zu seinen Thätigkeits-Aeufserungen, der peristaltischen Bewegung und der

*) Sehr richtig sagt *Berzelius* (*Gehlens* neues allgemeines Journal für Chemie B. 4. S. 121): Offenbar ist der Darmkanal ein Seihewerkzeug, wodurch das aufgelöste von den unaufgelöst gebliebenen Speisen abgesondert wird, und wo der Niederschlag, der die Exkremente bildet, durch den Darmsaft, der immer abgesondert und wiederum eingesaugt wird, vom Chylus und den darin aufgelösten Stoffen gleichsam ausgewaschen wird.

Absonderung befähigt ist, und dafs diese seine Thätigkeits-Aeufserungen, gleich denen des Magens, durch das Athmen, den Kreislauf des Bluts und den Nerven-Einflufs bedingt sind.

Beschaffenheit der Speisereste im Blinddarm.

Die mit dem consistenter gewordenen Schleim des dünnen Darms und den zuvor genannten Bestandtheilen der Galle vermischten Speisereste gelangen nach und nach in den Blinddarm, und verweilen einige Zeit in diesem magenartigen Behälter. Wir wollen die Beschaffenheit derselben, so wie die Resultate der chemischen Untersuchungen angeben.

Beschaffenheit der Contenta des Blinddarms.

In Hunden und Katzen.

I) Nach der Fütterung mit einfachen Nahrungsstoffen.

1) Der Blinddarm des mit flüssigem Eiweifs gefütterten Hundes (Vers. 9) enthielt eine bräunlich-gelbe schleimige Masse, die sehr reich an Eiweifsstoff war. Im Blinddarm des mit geronnenem Eiweifs genährten Hundes (Vers. 10) wurde eine braune, breiige übelriechende Masse angetroffen.

2) Der Blinddarm des mit Leim gefütterten Hundes (Vers. 12) enthielt bräunlich-gelben Schleim.

3) In dem Blinddarm des Hundes, welcher Butter erhalten hatte (Vers. 13), fanden wir eine schwärzlichgraue teigartige Masse, woraus durch Weingeist ein gelblich-weifses, der Butter ähnliches Fett ausgezogen wurde.

4) In dem Blinddarm des mit Käsematte gefütterten Hundes kam eine bräunliche Masse vor, die gröfstentheils aus Fliefspapier bestand, in welchem die Käsematte enthalten gewesen war, und von dem der Hund einige Stücke verschluckt hatte.

5) Der Blinddarm des einen Hundes, welcher reichlich gekochtes Stärkmehl erhalten (Vers. 15), war mit einer gelben, breiartigen Materie gefüllt, die den Geruch nach geschwefeltem Wasserstoffgas verbreitete. Es war Stärkmehl vorhanden, wie die violette Färbung bei dem Zusatz von Iod-tinctur bewies. Eiweifs wurde in geringer Menge bei dem Zusatz von Salpetersäure zu der mit Wasser verdünnten Materie bemerkt. In dem Blinddarm eines andern mit gekochtem Stärkmehl gefütterten Hundes (Vers. 17) fand sich eine grünbraune breiige Materie, welche aber die Iod-Tinctur nicht bläuete.

6) Der Blinddarm des mit Kleber gefütterten Hundes (Vers. 18) enthielt einen ziemlich gleichförmigen braunen, kothartigen Brei.

II) Nach der Fütterung mit zusammengesetzten Nahrungsmitteln.

1) In dem Blinddarme des Hundes, welcher Milch erhalten hatte (Vers. 19), zeigte sich eine geringe Menge einer pomeranzen-gelben, aus kleinen geronnenen Flocken bestehenden Masse, der etwas gelber Schleim beigemischt war.

2) Der Blinddarm des mit rohem Rindfleisch gefütterten Hundes (Vers. 21) enthielt eine schwarz-grüne Substanz, welche einen üblen Geruch verbreitete.

3) In dem Blinddarm des mit gekochtem Rindfleisch genährten Hundes (Vers. 22) wurde ein flüssiges gelbbraunes Exkrement angetroffen. Bei der mit Rindfleisch gefütterten Katze (Vers. 28) enthielt der Blinddarm eine übelriechende, dünne breiartige Masse.

4) Gekochtes Rindfleisch und Semmel. Der Blinddarm des mit diesen Substanzen genährten Hundes (Vers. 23) enthielt flüssige gelbbraune Exkremente.

5) In dem Blinddarm des mit Knochen gefütterten Hundes (Vers. 24) fanden wir eine teigartige, bräunlich-weifse Masse, aus Schleim, Galle und erdiger Knochen-Materie bestehend.

6) Der Blinddarm des mit Spelzbrod und flüssigem Eiweifs gefütterten Hundes (Vers. 25) war mit einem übelriechenden braunen, kothartigen Brei angefüllt.

7) In dem Blinddarm des mit gekochtem Reis und Kartoffeln genährten Hundes (Vers. 26) wurde eine braungelbe, breiartige, nicht sehr consistente Masse angetroffen, welche keinen stinkenden Geruch verbreitete. Es fanden sich auch Spuren von erweichten Kartoffel-Stückchen.

8) Rockenbrod und Milch. Der Blinddarm der mit diesen Substanzen gefütterten Katze (Vers. 27) enthielt einen gelbbraunen, flüssigen Brei, welcher widerlich und etwas sauer roch.

B) In Pferden.

1) Stärkmehl. Es fand sich in dem Blinddarm des mit gekochtem Stärkmehl gefütterten Pferdes (Vers. 31) eine trübe, blafsbräunlichgelbe Flüssigkeit, mit Schleim und Haferhülsen vermischt, obgleich das Thier seit vier Tagen blofs Stärkmehl erhalten hatte. Dies beweifst also, dafs die Reste der Nahrungsmittel längere Zeit im Blinddarm verweilen. Das Filtrat wurde durch Zusatz von Iod-Tinctur nicht gebläut.

2) Hafer. Der Blinddarm des mit Hafer gefütterten Pferdes (Vers. 32) enthielt eine braune, nach Koth riechende, breiige Masse, aus Flüssigkeit, vielen Haferhülsen und Schleim bestehend. Der ausgeprefste Rückstand bläute sich nicht mehr mit Iod; also war bereits alles Stärkmehl daraus aufgelöst.

C) Wiederkauer.

1) Kalb mit Milch gefüttert (Vers. 36). Der Blinddarm war mit

einer sehr dickflüssigen und dunkel-pomeranzen-gelben schleimigen Masse gefüllt.

2) Schaf mit Gras gefüttert (Vers. 38). Es war ein dicker brauner Brei vorhanden, aus Flüssigkeit, feinen Fasern und etwas Schleim bestehend.

3) Schaf mit Stroh gefüttert (Vers. 39). Der Blinddarm enthielt einen consistenten, dunkelbraunen, stinkenden Brei, aus Holzfasern und einer braunen Feuchtigkeit bestehend.

4) Schaf mit Hafer genährt (Vers. 40). Der Blinddarm war mit einem dünnen, gelbbraunen, stinkenden Brei gefüllt, welcher aus einem pulverigen, faserigen Bodensatz, und einer gelbbraunen Flüssigkeit bestand. Es zeigte sich zugleich Hydrothionsäure.

Resultate aus den chemischen Untersuchungen über die Contenta des Blinddarms.

1) *Freie Säure.* Bemerkungswerth ist es, daſs die Contenta des Blinddarms meist wieder mehr freie Säure enthalten, als der Inhalt des untern Stücks des dünnen Darms. Schon *Viridet**) hat beim Kaninchen und Hasen beobachtet, daſs Lackmus durch die Contenta des Blinddarms geröthet wurde.

Hunde und Katzen. Röthung der Lackmus-tinctur durch die Contenta des Blinddarms haben wir bei folgenden Thieren wahrgenommen: bei den Hunden, welche mit geronnenem Eiweiſs, Käs, Eiweiſs und Semmel, mit rohem Rindfleisch, gekochtem Rindfleisch, gekochtem Rindfleisch und Semmel, mit Knochen, gekochtem Stärkmehl, und mit Reis und Kartoffeln gefüttert worden waren; desgleichen bei der mit gekochtem Rindfleisch und der mit Rockenbrod und Milch gefütterten Katze.

*) Tractatus de prima coctione p. 270.

Bei dem mit flüssigem Eiweifs, Thierleim, Kleber und Milch gefütterten Hunden und bei dem einen Hunde welcher Knochen erhalten hatte, wurde die Lackmustinctur nicht merklich geröthet. Es scheint demnach, dafs vorzüglich dann eine freie Säure im Blinddarm vorhanden ist, wenn die Thiere mit schwer verdaulichen Substanzen gefüttert worden sind.

B) Pferde. Wir fanden, dafs die Contenta der mit Stärkmehl und Hafer genährten Pferde gleichfalls eine freie Säure enthielten. Besonders stark war die Röthung von Lackmus bei den mit Hafer gefütterten Pferden.

C) Wiederkauer. Nur bei dem mit Milch genährten Kalbe wurde die Lackmustinctur durch das Filtrat des Blinddarms geröthet. Bei dem mit Gras gefütterten Schafe dagegen brausten die Contenta des Blinddarms mit Säuren auf und die des mit Hafer gefütterten Schafs bläuten rothe Lackmustinctur. In den von beiden erhaltenen Destillaten wurde kohlensaures Ammoniak gefunden. Da aber die Alkalinität im Blinddarm geringer war als im Endstück des dünnen Darms und da sich bei dem mit Stroh gefütterten Schafe die Contenta des Blinddarms schwach sauer zeigten, während die des untern Theils des Dünndarms alkalisch waren, so ist es wahrscheinlich, dafs auch bei den Schafen eine Säure im Blinddarm abgesondert wird, welche die Alkalien zum Theil neutralisirt.

Ueber die Natur der im Blinddarm vorkommenden freien Säure vermögen wir nichts bestimmtes anzugeben. Doch scheint dieselbe Essigsäure zu seyn, wofern nicht auch hier Salzsäure im Spiel ist.

2) *Eiweifsstoff*, von welchem sich im Magen nichts, oder sehr wenig, im Duodenum am meisten vorfand, und welcher dann im weiteren Verlauf des Dünndarms bedeutend abnahm, zeigte sich häufig im Blinddarm und Colon wieder in gröfserer Menge. Wir erhielten ihn in ansehnlicher Menge aus den Filtraten des Blinddarms bei dem mit flüssigem Eiweifs und dem mit

Leim gefütterten Hunde. Auch fand sich etwas Eiweifs in dem Blinddarm der Hunde, welche Käs und Kleber erhalten hatten. Bei den mit Milch und mit Knochen gefütterten Hunden zeigte sich kein Eiweifsstoff. *Prout* bemerkte gleichfalls Spuren von Eiweifsstoff in den Contentis des Blinddarms eines mit Fleisch gefütterten Hundes. Viel Eiweifs nahmen wir ferner im Blinddarm des mit Hafer genährten Pferdes wahr; sehr wenig dagegen beim Pferde, welchem gekochte Stärke gereicht war. Eine ansehnliche Menge Eiweifs zeigte sich beim Kalbe, welches Milch gesogen. Bei den mit Stroh und Hafer gefütterten Schafen war nur etwas vorhanden, bei dem mit Gras gefütterten gar keiner.

3) *Durch salzsaures Zinn fällbare Materie.* Wir fanden eine solche Materie in den Filtraten des Blinddarm-Inhalts des mit Käs gefütterten Hundes, des Pferdes, welches gekochte Stärke erhalten hatte, und der mit Gras, Stroh und Hafer genährten Schafe. Dafs dies vorzüglich Osmazom- und Speichelstoff-artige Materie war, zeigt die Analyse des Inhaltes vom Blinddarm des mit Hafer gefütterten Pferdes.

4) *Durch Chlor, Salzsäure, Salpetersäure, salzsaures Zinn, Sublimat, Bleizucker und salpetersaures Quecksilber sich röthende Materie.* Eine solche Materie fand sich öfters in den Filtraten der Blinddarm-Contenta. Sie unterschied sich dadurch von der durch Chlor sich röthenden Materie des dünnen Darms, dafs sie auch durch Salpetersäure und Salzsäure, so wie durch Metallsalze, welche diese Säuren enthalten, geröthet ward, was hingegen bei ersterer nicht der Fall war. Vielleicht ist sie ein besonderes Absonderungs-Product des Blinddarms (vergl. S. 158). Wir nahmen diese Materie wahr in den mit Kleber, flüssigem Eiweifs und Knochen gefütterten Hunden, bei dem mit gekochter Stärke genährten Pferde, und bei dem Kalbe und den Schafen.

5) *Fett, Farbstoff und Harz der Galle.* Bei dem Ausziehen des nicht im Wasser löslichen Theils der Filtrate mit Weingeist erhielten wir Fett

bei dem mit Butter und dem mit Rindfleisch und Brod gefütterten Hunde. Bei dem Pferde, welches Hafer erhalten hatte, zeigte sich ein grünlichbraunes Harz. Dies schmolz in der Hitze und verbreitete einen der Galle ähnlichen zugleich kothartigen Geruch. Ein branngrünes, schmieriges Harz wurde bei dem mit Stroh genährten Schaf gefunden. Bei dem Kalbe war Gallenfett, wahrscheinlich auch Gallenharz und Farbstoff der Galle vorhanden.

6) *Salze.* Bei der Einäscherung der filtrirten Flüssigkeiten des Blinddarms erhielten wir folgende Salze, deren relative Menge wir durch Zahlen andeuten wollen.

	Kohlensaures Natron.	Phosphors. Natron.	Schwefels. Natron.	Salzs. Natron.	Kohlens. Kalk.	Phosphors. Kalk.
Beim Kalb	2	0	2	4	2	2
— Schaf mit Gras gefüttert	4	3	2	5	4	2
— Schaf mit Stroh gefüttert	4	5	2	4	2	4
— Schaf mit Hafer gefüttert	4	3	3	5	3	3

Auch hier war das erhaltene kohlensaure Natron gröfstentheils aus essigsaurem Natron entstanden.

Theorie über die Verrichtung des Blinddarms.

Der Blinddarm ist unverkennbar ein dem Magen ähnlicher Behälter, in dem das letzte Stadium der Verdauung statt hat. Die Aehnlichkeit des Blinddarms mit dem Magen ist besonders bei den von gröberen vegetabilischen Substanzen sich nährenden Thieren den Wiederkauern, Pferden, Nagethieren und schweinsartigen Thieren bemerkbar, bei denen er nicht nur durch seine Gröfse und Geräumigkeit, sondern selbst durch seine Gestalt dem Magen gleicht; während er bei den fleischfressenden Thieren, den Hunden und Katzen nur klein ist, oder bei denen, welche Fleisch, Obst, süfse und mehlige Wurzeln verzehren, gar fehlt, wie bei den Bären, dem Dachs und den Marderarten. Mit allem Recht kann man ihn daher für eine Art von

Magen ansehen, wofür ihn auch schon *Viridet* *) hielt. In dem Blinddarm und seinen grofsen und zahlreichen Drüsen wird selbst wieder eine saure und auflösend wirkende Flüssigkeit abgesondert, welche den in dem Blinddarme längere Zeit verweilenden, schwer verdaulichen Resten der Nahrungsmittel beigemischt wird. Diese Flüssigkeit scheint auch etwas Eiweifsstoff zu enthalten, der bei den Hunden, und vorzüglich reichlich bei den von vegetabilischen Substanzen sich nährenden Thieren vorkam. Durch den Zusatz des Eiweifsstoffes wird vielleicht die weitere Verähnlichung der daselbst aufgelösten Bestandtheile der Speisereste bewirkt.

Auf diese Weise macht die Natur in dem Blinddarm den letzten Versuch, aus den Speiseresten das noch Auflösliche zu gewinnen. In dem Blinddarm endlich bildet sich das wahre Darm-Exkrement, in Form einer weichen braunen, oder braungelben, breiartigen Masse, mit seinem eigenthümlichen Kothgeruch, welcher von einem flüchtig öligen Wesen herrührt, das wahrscheinlich vorzüglich von dem Blinddarm secernirt wird (vgl. S. 270.). Meist findet hier auch eine durch die Wärme hervorgebrachte Zersetzung statt, welche mit Entwickelung von geschwefeltem Wasserstoffgas verbunden ist.

Beschaffenheit der Contenta des übrigen dicken oder weiten Darms und des Mastdarms.

Die in dem Blinddarm eine Zeit lang verweilenden und mit der daselbst abgesonderten, sauer reagirenden, Flüssigkeit vermischten Speise-Reste werden nach und nach durch die wurmförmig erfolgende Zusammen-

*) De prima coctione p. 270. Sed de intestino caeco quidquam dicere praestat, cum in quibusdam animantibus sit summe necessarium, nempe quibus est amplissimum, forsanque vicem alterius ventriculi gerit; nam glandulis crassioribus donatur, quorum succus solutione heliotropii rubescit, et solutione sublimati albescit suisque salibus acidis et volatilibus praeditum est.

ziehung der Muskelhaut des Blinddarms und dicken Darms in den Mastdarm fortbewegt. Hier sammeln sie sich allmälig an, indem ihr Austritt durch die Schliefsmuskeln des Afters verhindert wird.

Bei dem Durchgang durch den dicken Darm nimmt die Consistenz, die Trockenheit, die braune Farbe und der kothartige Geruch der Contenta immer mehr zu, je mehr sie sich dem Mastdarm nähern. Die durch die sauer reagirenden Flüssigkeit des Blinddarms aus den Speiseresten aufgelösten Bestandtheile, mit dem Eiweifsstoff, werden vollends eingesaugt. Während des Durchgangs mischt sich denselben etwas Schleim bei, welcher in den Drüschen des dicken Darms abgesondert wird. Es bleiben endlich die unauflöslichen Reste der Nahrungsmittel mit dem sehr consistenten Darmschleim, dem Fette, dem Harze, dem Farbstoff und dem Schleim der Galle, als eigentliches Exkrement übrig. Die Menge, die Consistenz und die Farbe der Exkremente ist übrigens nach der Beschaffenheit der Nahrungsmittel sehr verschieden. Die Exkremente werden endlich von Zeit zu Zeit aus dem Mastdarm ausgeworfen.

Dies sind mit wenigen Worten die Veränderungen, welche die Substanzen im dicken Darm erleiden, wie aus der Angabe der Beschaffenheit der Contenta bei den verschiedenen Thieren erhellet.

A) Bei Hunden und Katzen. In diesen Thieren ist der dicke Darm sehr kurz und bildet keinen Grimmdarm, denn der Blinddarm geht unmittelbar in den in die Beckenhöhle hinabsteigenden Mastdarm über.

I) Nach der Fütterung mit einfachen Nahrungs-Materien.

1) Der Mastdarm des mit flüssigem Eiweifs gefütterten Hundes (Vers. 9) enthielt wenig braunes Exkrement. Bei dem Hunde, welcher geronnenes Eiweifs erhalten hatte (Vers. 10), fanden sich gleichfalls nur wenige Exkremente, die gegen das Ende des Mastdarms an Consistenz zunahmen und geballt wurden.

2) Thierleim (Vers. 12). Im Mastdarm fand sich ein bräunlichgelbes, flüssiges und sehr stinkendes Exkrement.

3) Bei dem mit Butter gefütterten Hunde (Vers. 13) war über eine Unze eines festen bräunlich- und weifslich gelben Koths vorhanden, aus dem durch kochenden Weingeist ein gelbbraunes Fett mit etwas thierischer Materie ausgezogen wurde. Demnach geht ein Theil Fett durch den After ab, wenn es in grofser Menge genossen wird.

4) Der ganze dicke Darm des einen sehr reichlich mit gekochter Stärke gefütterten Hundes (Vers. 15), war mit einer sehr consistenten, trocknen, braunen Materie gefüllt. Sie bestand aus nicht gelöstem Stärkmehl, Galle und Darmschleim. Bei einem andern Hunde, welcher gleichfalls gekochte Stärke erhalten hatte (Vers. 17), fanden sich im Mastdarm braungelbe, geballte, trockene Exkremente, welche Iod-Tinctur nicht bläuten.

5) Der dicke Darm des mit Kleber gefütterten Hundes (Vers. 18) enthielt braune und sehr feste Exkremente.

II) Nach der Fütterung mit zusammengesetzten Nahrungsmitteln.

1) Der Mastdarm des mit Milch genährten Hundes (Vers. 19) enthielt wenige pomeranzengelbe, aus kleinen geronnenen Flocken und Schleim bestehende Exkremente.

2) Der Massdarm des mit rohem Rindfleische gefütterten Hundes (Vers. 21) war mit einer braun-schwarzen, consistenten und geballten Masse gefüllt.

3) Wir fanden im Mastdarm des mit gekochtem Rindfleische genährten Hundes (Vers. 22) dunkelbraune, consistente und trockne Exkremente. Bei der mit gekochtem Rindfleische gefütterten Katze (Vers. 23) waren die sehr übelriechenden Exkremente trocken und geballt.

4) Der Mastdarm des mit Knochen gefütterten Hundes (Vers. 24)

enthielt eine consistente teigartige Masse, von bräunlich-grauweißer Farbe. In ihr fand sich sehr vieler phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk.

5) Flüssiges Eiweiſs und Spelzbrod. Es zeigte sich in dem Mastdarm des mit diesen Substanzen genährten Hundes (Vers. 25) ein ziemlich flüssiges dunkelbraunes Exkrement.

6) Im Mastdarm des mit Reis und Kartoffeln gefütterten Hundes (Vers. 26) fand sich eine consistente, geballte, braungelbe, nicht stinkende Masse.

7) Rockenbrod und Milch. Der Mastdarm der mit dieser Substanz gefütterten Katze (Vers. 27) enthielt ziemlich consistente, übelriechende Exkremente.

B) Bei Pferden.

In den mit Hafer gefütterten Pferden (Vers. 32. 33) wurden die Exkremente von dem Blinddarm an allmälig consistenter, trockner und geballter, je mehr sie durch die Krümmungen des Colons gegen den Mastdarm fortgerückt waren.

Sie enthielten auſser consistentem Darmschleim und den Bestandtheilen der Galle sehr viele Haferhülsen, in welchen sich durch Iod kein Stärkmehl erkennen lieſs.

C) Bei Wiederkauern.

Im dicken Darm des mit Milch genährten Kalbes war eine bräunlichgelbe breiartige Masse vorhanden, in der sich Schleimflocken zeigten. Bei dem Schafe, welches Gras gefressen hatte (Vers. 38), enthielt das auf den Blinddarm folgende Stück des langen Grimmdarms dicken braunen Brei, der etwas consistenter war als der des Blinddarms; in der zweiten Hälfte des Grimmdarms bildete dieser eine festere Masse, und gestaltete sich nach und nach zu kleinen geballten kugelförmigen Massen. Solche feste, geballte Massen fanden sich im Mastdarm. Sie bestanden aus Pflanzenfasern, Schleimflocken, mehreren Bestandtheilen der Galle, und wahrscheinlich noch andern Stoffen.

In dem mit Stroh gefütterten Schaf (Vers. 39) wurde im ersten Stück des Grimmdarms eine wurstartige, mit Schleim untermischte braune Masse gefunden, welche in dem zweiten Stücke des Colons immer mehr an Consistenz und Trockenheit zunahm, und im Mastdarm die Form der harten pillenförmigen Exkremente annahm.

Bei dem mit Hafer gefütterten Schafe (Vers. 40) zeigte sich in dem ersten Theile des Grimmdarms ein brauner Brei, viele Pflanzenfasern haltend, und nach Koth riechend. Derselbe wurde gegen den Mastdarm hin consistenter und dunkelbrauner gefärbt, doch war er auch hier noch weich.

Resultate aus den chemischen Untersuchungen.

1) *Saures und alkalisches Verhalten.* Die Contenta des dicken Darms reagirten bei dem mit flüssigem Eiweifs gefütterten Hunde stark, bei dem mit Leim gefütterten schwach sauer. Bei den andern Hunden verhielten sie sich neutral. Auch die Contenta der mit Hafer genährten Pferde rötheten Lackmus.

Der Inhalt des Grimmdarms des mit Stroh gefütterten Schafs röthete Lackmus-Tinctur. Bei dem mit Hafer und Gras genährten Schaf verhielten sich die Contenta neutral, und enthielten Ammoniak, durch überschüssige Kohlensäure neutralisirt.

2) *Eiweifsstoff.* Man fand sehr viel Eiweifsstoff bei dem mit flüssigem Eiweifs, etwas weniger bei dem mit Leim und Kleber gefütterten Hunde, keinen bei den Hunden, welche Milch und Knochen erhalten hatten. Viel Eiweifsstoff zeigte sich im Colon eines mit Hafer gefütterten Pferdes. Sehr wenig Eiweifsstoff wurde im Grimmdarm des Kalbs und des mit Hafer gefüt-Schafs gefunden. Bei den mit Gras und Stroh gefütterten Schafen fand sich keiner vor.

3) *Durch salzsaures Zinn fällbare Materie.* Sie wurde in dem Grimmdarm der mit Gras und Stroh gefütterten Schafe bemerkt. Bei der Analyse des Inhaltes aus dem Grimmdarme des mit Hafer gefütterten Pferdes ergab

sich bestimmter die Gegenwart einer dem Osmazom und einer dem Speichelstoff verwandten Materie.

4) *Durch Chlor, Salzsäure, Salpetersäure, Sublimat, Bleizucker und Metallsalze sich roth färbende Materie.* Eine solche Materie fanden wir in den Filtraten des Mastdarms der mit flüssigem Eiweifs, Leim, Knochen und Kleber gefütterten Hunde. Sie zeigte sich nicht bei dem mit Hafer genährten Pferde; dagegen bei den mit Gras, Stroh und Hafer gefütterten Schafen.

5) *Durch Weingeist ausgezogene Materien.* Bei dem Pferde, welches Hafer erhalten hatte, wurde durch Weingeist eine grünlich-braune kothartig riechende harzartige Substanz ausgezogen. Bei dem Kalbe zeigten sich dem Talg, Gallenharz uud Farbstoff der Galle ähnliche Materien.

6) *Essigsaures Ammoniak.* Es kam in dem Filtrate der Contenta des Mastdarms des mit Gras gefütterten Schafs vor.

7) *Fixe Salze.* Diese wurden durch Einäscherung der filtrirten Flüssigkeiten erhalten. Ihre erhaltene Menge ist durch die Zahlen angedeutet.

	Kohlensaures Natron*)	Phosphors. Natron.	Schwefels. Natron.	Salzs. Natron.	Kohlens. Kalk.	Phosphors. Kalk.
Pferd mit Hafer gefüttert	5	5	1	3	2	5
Schaf — Gras —	4	3	2	5	4	2
— — Stroh —	0	3	1	4	2	4
— — Hafer —	2	1	3	5	3	3

Aus der Analyse der Darmflüssigkeiten des mit Hafer gefütterten Pferdes hat sich endlich noch ergeben, dafs vom Magen an die Menge der in der Flüssigkeit aufgelöst enthaltenen organischen Materie immer mehr ab und die der salzigen Theile immer mehr zunimmt. Dieser zunehmende Salzgehalt hat wahrscheinlich den Nutzen, dafs er die im Darmkanal enthaltenen organischen Stoffe, ihres langen Verweilens ungeachtet, vor eigent-

*) Aus essigsaurem Natron entstanden.

licher Fäulnifs schützt. Um die relative Zunahme der salzigen Bestandtheile in den Flüssigkeiten des Darmkanals zu erklären, müssen wir entweder annehmen, dafs den Saugadern das Vermögen zukommt, aus diesen Flüssigkeiten vorzugsweise die organischen Stoffe aufzunehmen, und die salzigen zurückzulassen; oder wir müssen annehmen, dafs der sich im untern Theile des Darmkanals ergiefsende Darmsaft vorzüglich reich an Salzen und arm an organischer Materie ist, und dafs durch diesen der noch nicht absorbirte Theil der Nahrungsstoffe immer mehr mit Salztheilen gemischt wird.

Druckfehler.

Seite	26	Zeile	10	statt	Florenzus	lies	Florenz
—	38	—	8	—	Bl. 1	—	R 1
—	40	—	6	—	mit Wasser	—	mit Salzsäure
—	187	—	1	—	XVIII	—	XVII
—	217	—	21	—	nach Destillat	—	Das Destillat enthielt viel Buttersäure
—	230	—	26	—	is	—	ist
—	271	7 und 8 von unten fällt weg M. 2 gelb weifs.					